

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 3702248 A1**

⑤① Int. Cl. 4:  
**B60L 13/02**  
B 65 G 54/02

②① Aktenzeichen: P 37 02 248.2  
②② Anmeldetag: 27. 1. 87  
④③ Offenlegungstag: 27. 8. 87

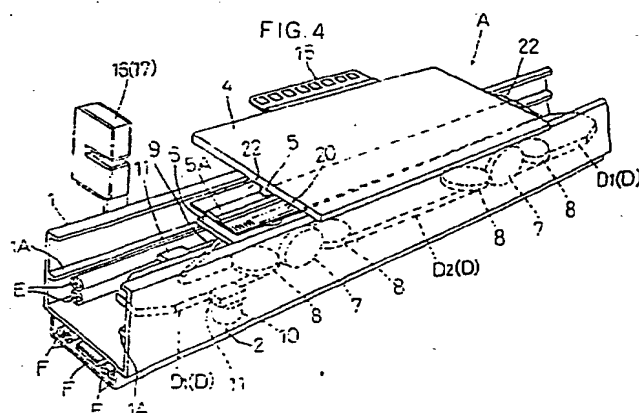
DE 3702248 A1

③⑩ Unionspriorität: ③② ③③ ③①  
27.01.86 JP P61-14928 29.11.86 JP P61-285162  
⑦① Anmelder:  
Daifuku Co., Ltd., Osaka, JP  
⑦④ Vertreter:  
Schulze Horn, S., Dipl.-Ing. M.Sc.; Hoffmeister, H.,  
Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 4400 Münster

⑦② Erfinder:  
Takeuchi, Toshiyuki; Tsuneta, Masayuki, Komaki,  
Aichi, JP

⑤④ **Fördereinrichtung unter Verwendung eines Linearmotors**

Fördereinrichtung unter Verwendung eines Linearmotors, die einen Transportwagen und eine Leitschiene zur Aufnahme des zu bewegenden Transportwagens umfaßt. Die Leitschiene weist Primärspulen auf und der Transportwagen weist einen flexiblen Sekundärleiter auf, der an der Längsseite des Wagens parallel zur Leitschiene angeordnet ist. Die Primärspulen umfassen eine Halte-Primärspule an jeder Lade- und Entladestation zum Anhalten und Starten des Transportwagens, eine Verzögerungs-Primärspule und eine Beschleunigungs-Primärspule an einander entgegengesetzten Enden der Halte-Primärspule zur Verzögerung des an der Station anzuhaltenden Transportwagens bzw. zur Beschleunigung des Wagens nach seinem Start hin zu einer Sollgeschwindigkeit und eine Anzahl von Zwischen-Beschleunigungs-Primärspulen zwischen benachbarten Stationen zur Beibehaltung der Sollgeschwindigkeit des Wagens.



DE 3702248 A1

## Patentansprüche

1. Fördereinrichtung unter Verwendung eines Linearmotors, **gekennzeichnet** durch folgende Einzelteile:

- einen Transportwagen (A)
- eine Leitschiene (B) zur Aufnahme des zu bewegendenden Transportwagens (A)
- Primärspulen (C), die mit der Leitschiene (B) verbunden sind,
- einen flexiblen Sekundärleiter (D), der in eine Vielzahl von Leiterteilen (D1, D2) aufgeteilt ist, die an der Längsseite des Transportwagens (A) angeordnet sind, und
- Rollen (8), die mit dem Transportwagen (A) verbunden und von der Leitschiene (B) geführt sind,
- wobei die Vielzahl von Leiterteilen (D1, D2) flexibel in Bezug auf die Rollen (8) sind und sich entlang der Leitschiene (B) erstrecken.

2. Fördereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Primärspulen (C) eine Halte-Primärspule (C1) umfassen, die eine Bremskraft auf den Transportwagen (A) ausübt und diesen an einer Ziel-Haltestation anhält, wobei die Halte-Primärspule (C1) angesteuert wird durch Brems-Steuerstrom-Vorrichtungen (100A), die eine Antriebskraft jedesmal errechnen, wenn der Transportwagen (A) eine festgelegte Distanz vorschreitet und die den Transportwagen (A) veranlassen, eine weitere festgelegte Distanz vorzulaufen, und die die berechnete Antriebskraft in Abhängigkeit zu einer Geschwindigkeitsänderung ändern, wobei die Geschwindigkeitsänderung resultiert von einer vorhergehenden Erzeugung der Antriebskraft.

3. Fördereinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Brems-Steuerstrom-Vorrichtung (100A) in der Lage ist, die Antriebskraft jedesmal dann zu berechnen, wenn der Transportwagen (A) sich der festgelegten Distanz nähert, wobei die Berechnung auf der Grundlage der Differenz zwischen einer Laufgeschwindigkeit in einer aktuellen Position und einer Sollgeschwindigkeit in einer Position erfolgt, die der Transportwagen nach Zurücklegen der vorbestimmten Distanz aus der aktuellen Position erreicht, sowie die festgelegte Distanz, und das Gewicht des Transportwagens, wobei letzteres für die zweite und folgende Berechnungen der Antriebskraft abgeleitet und auf der Basis von Geschwindigkeitsänderungen abgeleitet werden, die sich aus der Antriebskraft ergeben, die bei vorhergehenden Zyklen angewandt wurden.

4. Fördereinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Primärspule (C) weiterhin eine Negativ-Antriebs-Primärspule (C2) umfaßt, die eine negative Antriebskraft auf den Transportwagen (A) ausübt, wobei die Negativ-Antriebs-Primärspule (C2) im Bereich der Halte-Primärspule (C1) angeordnet ist.

5. Fördereinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Negativ-Antriebs-Primärspule (C2) auch zum Beschleunigen des Transportwagens (A) genutzt wird, der von der Halte-Primärspule (C1) gestartet wurde.

6. Fördereinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Transportwagen (A) einen

Speicher (15) zum Speichern der Destinationsdaten enthält, wobei die Halte- und Beschleunigungsstrom-Vorrichtung (100B) geeignet sind, die Induktion der genannten Negativ-Antriebs-Primärspule (C2) und die Steuerstrom-Vorrichtungen zum Bremsen (100A) zu steuern und dabei Leseeinrichtungen (16) umfaßt, die die Daten lesen kann, die in dem Speicher (15) gespeichert sind.

7. Fördereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Primärspulen (C) eine Zwischenbeschleunigungs-Primärspule (C3) umfassen, mit der der Transportwagen (A) auf eine Sollgeschwindigkeit beschleunigt wird, wobei die Zwischenbeschleunigungs-Primärspule (C3) angesteuert wird durch Stromregler für die Zwischenbeschleunigung (100C), mit denen eine Antriebskraft aufgrund der Differenz zwischen der Sollgeschwindigkeit und einer Laufgeschwindigkeit des Transportwagens (A) einem Transportwagen-Gewicht, und einer vorbestimmten Zeitspanne berechnet wird, um die Zeitspanne zum Ausschalten der Antriebskraft oder eine festgelegte Distanz des Transportwagens (A), zu berechnen über die sich der Transportwagen bewegt, während die Antriebskraft angewandt wird, wobei entsprechend dieser Berechnung die Zwischenbeschleunigungs-Primärspule (C3) für eine festgelegte Zeitspanne angesteuert wird.

8. Fördereinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Primärspulen (C) weiterhin eine Halte-Primärspule (C1) umfassen, die eine Antriebskraft erzeugt, die den Transportwagen (A) an einer Ziel-Haltestation anhält, sowie weiterhin eine Negativ-Antriebs-Primärspule (C2), die eine negative Antriebskraft auf den Transportwagen (A) anlegt, wobei die Negativ-Antriebs-Primärspule (C2) im Bereich der Halte-Primärspule (C1) angeordnet ist.

9. Fördereinrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Negativ-Antriebs-Primärspule (C2) auch zum Beschleunigen des Transportwagens (A) benutzt wird, der von der Halte-Primärspule (C1) gestartet wird.

10. Fördereinrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Transportwagen (A) einen Speicher (15) zum Speichern der Destinationsdaten enthält, wobei die Halte- und Beschleunigungssteuerstrom-Vorrichtungen (100B) geeignet sind, die Induktion der genannten Negativ-Antriebs-Primärspule (C2) und die Steuerstrom-Vorrichtungen zum Bremsen (100A) zu steuern und dabei Leseeinrichtungen (16) umfaßt, die die Daten lesen kann, die in dem Speicher (15) gespeichert sind.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Fördereinrichtung unter Verwendung eines Linearmotors zum Antrieb von Transportwagen. Insbesondere betrifft die Erfindung eine Fördereinrichtung, die einen Transportwagen, eine Leitschiene zur Aufnahme des zu bewegendenden Transportwagens, Primärspulen, die mit der Leitschiene verbunden sind, und einen Sekundärleiter, der an den Transportwagen angebaut ist, umfaßt.

Üblicherweise ist der Sekundärleiter, der mit dem Transportwagen verbunden ist, aus einer einzelnen Platte gebildet. Es gibt Ausführungsformen, bei denen der Linearmotor einen Sekundärleiter umfaßt, der hori-

zontal an dem Transportwagen angebaut ist. Weiterhin ist eine Ausführungsform bekannt, bei der der Linear- motor einen Sekundärleiter umfaßt, der vertikal an dem Transportwagen angebaut ist. Die erstgenannte Aus- führungsförm ist geeignet für eine Laufschiene, die hori- zontale Kurven umfaßt, während die zweite Ausführ- ungsform für Laufschiene geeignet ist, die vertikale Kurven umfaßt.

Weiterhin sind in einigen Fällen die Primärspulen in geeigneten Abständen an der Längsseite der Leitschiene angebracht. In anderen Fällen sind sie in kontinuierlichen Reihen an der Längsseite angebracht. Im ersten Fall ist es wünschenswert, daß die Primärspulen eine ausreichende Länge haben, um die Beschleunigungs- oder Abbremszeit zu verlängern, die durch die intermit- tierend angeordneten Primärspulen ausgelöst wird. Im letzteren Falle ist es außerdem wünschenswert, daß die Primärspulen eine ausreichende Länge haben, um eine starke Antriebskraft zu erzeugen.

Eine Fördereinrichtung, die die Transportwagen zu Stationen fährt, die an verschiedenen Stellen ange- bracht sind, besitzt eine Führungsschiene, die in hori- zontaler und vertikaler Richtung gekurvt ist, so daß sich horizontale und vertikale Kurvenabschnitte ergeben. Für derartige Kurvenabschnitte ist es wünschenswert, daß sich der kleinstmögliche Kurvenradius ergibt, um eine hohe Fördereffizienz zu erhalten.

Bekannte Konstruktionen, zu denen Sekundärleiter gehören, die aus einer einzelnen Platte mit großer Länge bestehen, haben den Nachteil, daß der Kurvenradius bei gekurven Laufschiene nicht bis zu einem befriedi- genden Grade reduziert werden kann. Wo beispielswei- se der Sekundärleiter so angeordnet ist, daß er durch den Innenraum der Führungsschiene bewegt wird, ist es notwendig, eine Kollision zwischen dem Sekundärleiter und der Führungsschiene zu verhindern. Dort, wo der Transportwagen durch einen Linearmotor auch in den Kurven-Abschnitten angetrieben wird, ist es erforder- lich, den gesamten Sekundärleiter in einer geeigneten Position relativ zu den Primärspulen anzuordnen und zu halten.

Die vorliegende Erfindung berücksichtigt den Stand der Technik wie beschrieben. Sie löst dabei die Aufgabe, Maßnahmen anzugeben, die den Kurvenradius dort re- duzieren, wo gekurvt Schienenabschnitte vorliegen, wobei sie gleichzeitig erlaubt, daß der Sekundärleiter eine ausreichende, beträchtliche Länge hat.

Um diese Aufgabe zu lösen, umfaßt eine Förderein- richtung unter Verwendung eines Linearmotors gemäß vorliegender Erfindung folgende Einzelteile:

- einen Transportwagen,
- eine Leitschiene zur Aufnahme des zu bewegen- den Transportwagens,
- Primärspulen, die mit der Leitschiene verbunden sind,
- einen flexiblen Sekundärleiter, der in eine Viel- zahl von Leiterrteilen aufgeteilt ist, die an der Längsseite des Transportwagens angeordnet sind, und Rollen (8), die mit dem Transportwagen (A) verbunden und von der Leitschiene (B) geführt sind,
- wobei die Vielzahl von Leiterrteilen flexibel in Bezug auf die Rollen sind und sich entlang der Leit- schiene erstrecken.

Entsprechend vorliegender Erfindung ist daher der Sekundärleiter in eine Vielzahl von Leiterrteilen unter-

teilt, die in einer Position gehalten sind, die sich an der Längsseite der Leitschiene erstrecken, und zwar mit Hilfe von Rollen, die durch die Leitschiene geführt sind. Die Leiterrteile nehmen eine lineare Ausrichtung in ei- nem geraden Schienenstück ein und sie werden gebogen in einem Kurvenabschnitt.

Dementsprechend kollidiert der Sekundärleiter nicht mit der Leitschiene auch dann, wenn der Sekundärleiter eine große Länge hat und der Kurven-Abschnitt einen sehr kleinen Krümmungsradius. Auch wird der Trans- portwagen ordnungsgemäß durch den Linearmotor an- getrieben, indem der gesamte Sekundärleiter in den Kurvenabschnitten gebraucht wird. Die erfindungsge- mäße Fördereinrichtung erlaubt, daß der Sekundärlei- ter eine ausreichende Länge hat für ein ausgezeichnetes Fahrverhalten. Die Kurven-Abschnitte können einen sehr kleinen Krümmungsradius haben, so daß eine hohe Förder-Effizienz erreicht wird.

Weitere Aufgaben und Vorteile der vorliegenden Er- findung werden aus der nachfolgenden Beschreibung der Zeichnung ersichtlich. Die Figuren der Zeichnung zeigen im einzelnen:

- Fig. 1 ein Schema einer Fördereinrichtung;
- Fig. 2 A und B Blockdiagramme, die Regler für die Fördereinrichtung darstellen;
- Fig. 3 eine Frontansicht des Transportwagens;
- Fig. 4 eine schematische perspektivische Ansicht des Transportwagens,
- Fig. 5 eine schematische Seitenansicht eines Zwei- phasen-Sensors,
- Fig. 6 eine schematische Draufsicht einer Schlitzplat- te und einer Befestigungsvorrichtung,
- Fig. 7 eine schematische Draufsicht auf eine Daten- Speicher-Platte,
- Fig. 8 eine schematische Draufsicht auf einen Sensor für Ladungen;
- Fig. 9 eine Seitenansicht eines Teiles des Transport- wagens;
- Fig. 10 eine Draufsicht auf einen Teil des Transport- wagens;
- Fig. 11 eine schematische Ansicht des Transportwa- gens in einem gebogenen Zustand;
- Fig. 12 bis 17 zeigen Flußdiagramme mit Regel-Ope- rationen;
- Fig. 18 zeigt ein Diagramm der Beziehung zwischen Primärspulen und Reisegeschwindigkeit;
- Fig. 19 zeigt ein Diagramm des Abbremsvorganges;
- Fig. 20 bis 23 sind Ansichten, die eine andere Ausführ- ungsform der Fördereinrichtung zeigen, das Bremsen und Bremssteuerungen umfaßt;
- Fig. 20 A und B zeigen Draufsichten auf die Bremsen und Bremssteuerungsvorrichtungen;
- Fig. 21 zeigt eine Rückansicht in vertikalem Schnitt des Transportwagens und der Führungsschiene;
- Fig. 22 zeigt eine Schnittansicht gemäß Linie a-a der Fig. 21;
- Fig. 23 zeigt eine Seitenansicht der Bremsbetriebs- vorrichtungen;
- Fig. 24 bis 27 zeigen eine weitere Ausführungsform einer Fördereinrichtung, die Saugvorrichtungen für Staub umfassen; dabei ist
- Fig. 24 eine Vorderansicht der Führungsschiene;
- Fig. 25 zeigt eine Ansicht der Führungsschiene (Teile teilweise weggebrochen);
- Fig. 26 zeigt eine Vorderansicht der Verbindung von Saugvorrichtung mit Führungsschiene (Teile teilweise weggebrochen);
- Fig. 27 zeigt eine Seitenansicht der Saugvorrichtung.

Fig. 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Fördereinrichtung, die einen Linearmotor verwendet. Die Einrichtung umfaßt einen Transportwagen A, der Objekte trägt. Ferner gehört dazu eine Leitschiene B in Schleifenform, die die Transportwagen A durch die Stationen ST leitet und führt, an denen die Objekte geladen und abgeladen werden. Der Transportwagen A ist durch einen Linearmotor angetrieben und kann verschiedene Arten von Objekten befördern, wie noch beschrieben werden wird.

Bei der Beschreibung des Ausführungsbeispiels wird angenommen, daß der Transportwagen A nur im Gegenuhrzeigersinn entlang der Leitschiene B angetrieben wird. Jedoch wird in der Betriebspraxis der Transportwagen A sowohl in Uhrzeigerrichtung als auch in Gegenuhrzeigerrichtung angetrieben. Deshalb sei angemerkt, daß der nachfolgend beschriebene Fall auch den Fall umfaßt, bei dem der Transportwagen A sowohl im Uhrzeigersinne als auch im Gegenuhrzeigersinne angetrieben wird, oder anders ausgedrückt: vor und zurück.

Fig. 3 zeigt, daß die Leitschiene B eine hohle Struktur hat, die einen Hauptrahmen 1 umfaßt, der einen U-förmigen Querschnitt aufweist, und daß sie ein Paar Deckel 2 (rechts und links) umfaßt, die an den Oberkanten des Hauptrahmens befestigt sind. Die Leitschiene B enthält einen Antriebsteil 3 des Transportwagens A in ihrem oberen Bereich. Primärspulen C sind im unteren Bereich angeordnet. Die Primärspulen C liegen in Intervallen entlang der Laufrichtung des Transportwagens A.

Der Hauptrahmen 1 umfaßt Schienen 1A, die vertikal ausgeformt sind in einer mittleren Position der rechten und linken Seitenwand des Hauptrahmens, mit dem sie auch einstückig sind. Sie stützen den Antriebsteil 3 des Wagens. Die Primärspulen C sind auf dem Boden des Hauptrahmens 1 befestigt.

Die Primärspulen C umfassen eine Halte-Primärspule C1, die gegenüber jeder Station ST angeordnet ist (vgl. Fig. 1). Beschleunigungs- und Brems-Primärspulen C2 sind auf gegenüberliegenden Seiten der Primärspule C1 nahe zu dieser angebracht. Eine Zwischenbeschleunigungs-Primärspule C3 ist zwischen zwei benachbarten Stationen ST vorgesehen. Die Halte-Primärspule C1 wird dazu verwendet, den Transportwagen A an der Station ST abzubremsen und anzuhalten, sowie dazu, den Transportwagen A zu starten und zu beschleunigen, der die Station ST verläßt. Die Beschleunigungs- und Brems-Primärspulen C2 werden dazu benutzt, den Transportwagen A abzubremsen, so daß dieser an der Station ST bis auf eine Sollgeschwindigkeit abgebremst wird, sowie dazu, den Transportwagen A zu beschleunigen, so daß er hinter der Station ST auf eine Sollgeschwindigkeit beschleunigt wird, sowie dazu, den Transportwagen A auf eine Sollgeschwindigkeit zu beschleunigen, der von der Station ST gestartet ist. Die Zwischen-Beschleunigungs-Primärspulen C3 werden dazu genutzt, den Transportwagen A auf eine Sollgeschwindigkeit zu beschleunigen.

In der nachfolgenden Beschreibung des Ausführungsbeispiels werden die Primärspulen C1, C2 und C3 global als Primärspulen C bezeichnet, falls notwendig.

In Fig. 3 bezeichnet E Stromkabel, die sich längs den Primärspulen C erstrecken. Sie sind getrennt durch die Leitschiene B von Signalkabeln F, die sich unterhalb der Leitschiene B erstrecken. Mit anderen Worten, die Leitschiene B wird dazu benutzt, die Signalkabel F gegen Störungen abzuschirmen.

Fig. 18 zeigt ein Beispiel der Beziehung zwischen der Reisegeschwindigkeit des Transportwagens A im Bezug

auf die Primärspulen C1, C2 und C3, wobei der Transportwagen A unter Geschwindigkeitsregelung durch die Primärspulen C1, C2 und C3 angetrieben wird.

Wie in den Fig. 3, 4, 9 und 10 dargestellt, umfaßt der Transportwagen A einen Hauptteil, der aus dem Antriebsteil 3 und der Objektladefläche 4 besteht, mit einem Sekundärleiter D, der horizontal in einem unteren Teil des Wagens liegt.

Der Transportwagen A umfaßt ein Paar Bug- und Heckstreben 5, die durch einen Laufrahmen 5A verbunden sind, der sich über den Wagen erstreckt. Die Objektladefläche 4 ist auf den Streben 5 befestigt. Ein Stützrahmen 6, der das Antriebsteil 3 hält, ist an jede der Streben 5 befestigt, so daß er relativ hierzu drehbar ist.

Der Stützrahmen 6 umfaßt einen Rohrrahmen 6a, der die Strebe 5 so umfaßt, daß er um sie herum gedreht werden kann. Ein Flachrahmen 6b ist an der äußeren Peripherie des Rohrrahmens 6a befestigt. Ein Paar rechter und linker Antriebsräder 7 sind im Mittelbereich an der Längsseite des Flachrahmens 6b angebracht, so daß sie an einer horizontalen Achse X drehen. Ein Paar rechter und linker Rollen 8 sind an den Bug- und Heckenden des Flachrahmens 6b befestigt, und rotieren um vertikale Achsen Y.

Die Antriebsräder 7 drehen auf den Schienen 1A, während die Rollen 8 in Kontakt stehen mit der rechten und linken Seitenwand des Hauptrahmens 1. Die Bug- und Heckstreben 5 erstrecken sich durch einen Schlitz, der durch den rechten und linken Deckel 2 begrenzt ist.

Der Sekundärleiter D ist zusammengesetzt aus einer Aluminiumplatte und einer Stahlplatte, die übereinander liegen, wie in den Fig. 9 bis 11 dargestellt. Er zerfällt in drei Teile D1 und D2, die im Bug- und Heckteil des Transportwagens angeordnet sind.

Bug- und Heckleiterteile D1 der drei Leiterteile D1 und D2 sind jeweils verbunden mit einer Stütze 9, die mit dem Flachrahmen 6b verbunden ist. Der Zwischenleiterteil D2 ist mit seinen gegenüberliegenden Enden verbunden mit der Bug- und Heckstrebe 5. Der Zwischenleiterteil D2 besitzt gebogene Bug- und Heckkanten E2.

Auch jedes der Bug- und Heckleiterteile D1 besitzt ein gebogenes Ende E1, das um die Streben 5 herumgebogen ist. Diese Konstruktion erlaubt es, daß die Leiterteile D1 und D2 in losen Kontakt miteinander bleiben, wenn sie gebogen sind.

Wenn der Stützrahmen 6 seine Richtung ändert durch Kontakt der Rollen 8 mit der Leitschiene B, nimmt auch der Sekundärleiter D eine gekrümmte Gestalt an, wobei die Bug- und Heck-Leiterteile D1 relativ zu dem Zwischenleiterteil D2 gebogen sind.

Die Zahl der Sekundärleiterteile D kann verschieden groß sein. Weiterhin dienen in der vorliegend beschriebenen Ausführungsform die Rollen 8 sowohl zum Stützen des Transportwagens A als auch als Rollen zum Biegen der Sekundärleiter D. Es können jedoch auch separate Rollen zum Biegen der Leiter vorgesehen sein.

Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf die Fig. 1, 3, 4, 9 und 10. Um den Transportwagen A in einer fixierten Position während des Ladens und Entladens unbeweglich zu halten an einer Station ST, sind Elektromagnete 10 am Boden der Leitschiene B befestigt, die unten Fixierelemente 11 anziehen, die an dem Wagen befestigt sind. Wie aus Fig. 1 zu erkennen ist, sind die Elektromagnete 10 in vier Positionen angeordnet, und zwar an der Bug- und Heckseite und an der rechten und an der linken Seite der Primärspule C1, so daß sie den Transportwagen A durch Fixieren an vier Positionen

stoppen und halten können, nämlich an der Bug- und Heckseite sowie an der rechten und linken Seite des Wagens. Weiterhin ist aus den Fig. 3, 4, 9 und 10 zu ersehen, daß die Fixierelemente 11 an gegenüberliegenden Seiten der Bug- und Heck-Leiterteile D1 befestigt sind, so daß sie in Bezug auf das rechte und linke Antriebsrad 7 innenliegen.

Eines der rechts und links liegenden Antriebsräder 7 dient als Festpunkt, um den Transportwagen A gegen Schrägstellung zu halten, auch wenn sich eine Differenz in den Anziehungskräften zwischen den rechten und linken Elektromagneten 10 ergibt, die die rechten und linken Fixierelemente 11 anziehen, die ihnen jeweils gegenüberliegen, oder auch dann, wenn sich eine Distanz-Differenz zwischen den rechten und linken Fixierelementen 11 zu den betreffenden Schienen 1A der Leitschiene B ergibt, von der das rechte und linke Antriebsrad 7 gestützt werden.

In dem vorbeschriebenen Ausführungsbeispiel sind Fixierelemente 11 an zwei Positionen vorgesehen, die sich über dem Sekundärleiter D und den Elektromagneten 10 gegenüberliegen, die an der rechten und linken Seite vorgesehen sind, um das genannte rechte bzw. linke Fixierelement 11 anzuziehen. Es kann jedoch auch ein einziges Fixierelement 11 an nur einer mittleren Position vorgesehen sein, das von einem einzigen Elektromagneten 10 angezogen wird.

In der vorgenannten Ausführungsform sind die Fixierelemente 11, die den Elektromagneten 10 gegenüberliegen, integriert mit dem Sekundärleiter D gebaut. Sie können jedoch auch separat von diesem vorgesehen und angeordnet sein. Die Zahl, Position und andere spezifische Details der Elektromagnete 10 und der Fixierelemente 11 können auf verschiedene Weise variieren. Beispielsweise können Teile der Stahlplatte, die den zusammengesetzten Sekundärleiter D bilden, als Fixierelemente 11 ausgebildet sein, auf die eine Anziehungskraft ausgeübt wird. Bei allen diesen Konstruktionsvariationen sollten jedoch die Elektromagnete 10 und die Fixierelemente 11 selbstverständlich zwischen dem rechten und linken Antriebsrad 7 liegen.

Ein Regelsystem zum Fahren der Transportwagen A durch die Primärspulen C1, C2 und C3 wird im folgenden beschrieben.

Wie in Fig. 2 (A) dargestellt, umfaßt das Kontrollsystem einen Hauptregler TCP zur Steuerung und Regelung des Betriebes der gesamten Fördereinrichtung. Weiterhin gehören hierzu eine Vielzahl von Subreglern SCP, die mit dem Hauptregler TCP verbunden sind, wobei mit diesem Signale ausgetauscht werden können durch optische Glasfaserkabel und dergleichen.

Wie in Fig. 1 dargestellt, steuert und regelt jeder der Subregler SCP einen Abschnitt der Spur K, wobei eingeschlossen ist eine Stationsprimärspule C1, zwei Beschleunigungs- und Brems-Primärspulen C2 und eine Vielzahl von Zwischenbeschleunigungs-Primärspulen C3.

Der Hauptregler TCP hat insbesondere die Aufgabe, die Identifikationszahl des Transportwagens A zu registrieren, der sich im Abschnitt K unter Kontrolle eines Subreglers SCP befindet und an diesen Subreglern SCP den Bestimmungsort für den Transportwagen A auszugeben, der sich an einer Station ST eines Abschnittes K befindet. Zu diesem Zweck versorgt der Subregler SCP den Hauptregler TCP mit verschiedenen Daten, so z. B., ob der Transportwagen A vorhanden ist oder nicht, die Identifikationszahl des vorhandenen Transportwagens A, ob der Transportwagen A beladen ist oder nicht, oder

den Wunsch, den Transportwagen A, der sich an der Station ST befindet, erneut zu starten.

Der Transportwagen A, der von dem Hauptregler TCP gestartet ist unter Verwendung der Bestimmungs-ort-Daten, wird zu der Bestimmungsstation ST gefahren, die sich unter der Kontrolle allein des Subreglers SCP befindet, wobei Belastungen des Hauptreglers TCP vermindert werden.

Der Transportwagen A wird von einem Abschnitt K zu einem nächsten Abschnitt K unter der Bedingung weiterbewegt, daß sich dort kein anderer Transportwagen befindet. Um diese Bedingung zu sichern, sind die Subregler SCP untereinander zum Informationsaustausch verbunden, wobei sich diese Information auf die Anwesenheit oder Abwesenheit von Transportwagen A bezieht.

Wie in der Fig. 2 (B) dargestellt, ist jeder der Subregler SCP mit mehreren Sensoren verbunden. Es sind dies im einzelnen: Zweiphasen-Sensor 12 zum Abfühlen der Geschwindigkeit, der zurückgelegten Entfernung und der Bewegungsrichtung des Transportwagens A, der sich zu der Stations-Primärspule C1 vorbewegt hat; Geschwindigkeitssensoren 13, die die Geschwindigkeit des Transportwagens A abfühlen, der sich zu den Beschleunigungs- und Verzögerungs-Primärspulen C2 bzw. zu den Zwischenbeschleunigungs-Primärspulen C3 bewegt,

Anwesenheitssensoren 14, die die Zyklen des Beginns und des Endes der Anwendung der Antriebskräfte auf den Transportwagen A durch die Beschleunigungs- und Verzögerungs-Primärspulen C2 und der Zwischenbeschleunigungs-Primärspulen C3 zählen, Leseköpfe, die die Daten lesen, die sich in einer Magnet-speicherplatte 15 befinden, die mit dem Transportwagen A verbunden ist, Schreibköpfe 17, die Daten in die Speicherplatte 15 einlesen, nachdem der Transportwagen A von den jeweiligen Stationen ST gestartet ist, die bereits beschriebenen Elektromagnete 10 zum Anhalten des Wagens,

eine Antriebskraftsteuerung 18 zum Justieren der Antriebskraft, die durch die Primärspulen C1, C2 und C3 aufgewandt wird, ein Beladungssensor 19, der die Objekte aufspürt, die auf dem Transportwagen A an der Station ST aufgeladen werden.

Aus den Fig. 5 und 6 ist zu erkennen, daß der Zweiphasensensor 12 zwei Fotounterbrechungssensoren 12a und 12b umfaßt, die am Bug und am Heck des Transportwagens A angeordnet sind und die der Stations-Primärspule C1 gegenüberliegen. Die genannten Sensoren nehmen eine Lichtunterbrechung auf, die durch eine Schlitzplatte 20 hervorgerufen wird, die auf dem Laufrahmen 5A des Transportwagens A angebracht ist.

Die Schlitzplatte 20 umfaßt Schlitze 21, die in bestimmten Intervallen an der Längsseite des Transportwagens A angebracht sind und die jeweils eine bestimmte Breite haben. Die Vorschubrichtung des Transportwagens A wird danach festgestellt, welcher von den beiden Fotosensoren 12a und 12b zuerst unterbrochen wird. Die Geschwindigkeit des Transportwagens A wird aufgrund der erforderlichen Zeit bestimmt, die von der ersten Lichtunterbrechung eines der beiden Fotosensoren 12a und 12b verstreicht bis zu einer zweiten Lichtunterbrechung, nachdem die erste Lichtunterbrechung aufgehört hat. Die Vorschreiddistanz des Transportwagens A wird aufgrund der Anzahl der Fotounterbrechungen bestimmt, die einen der beiden Fotosensoren 12a und 12b betreffen. Da die beiden Fotosensoren an

festgelegten Positionen relativ zur Primärspule C1 angeordnet sind, ergibt die Vorschreitdistanz, die wie oben abgefühlt wird, Indikatoren dafür, welche Position der Transportwagen A relativ zur Primärspule C1 oder zu der Station ST einnimmt.

Jeder der beiden Geschwindigkeitssensoren 13 enthält einen Fotounterbrechersensor oder einen Magnet-Annäherungssensor. Wie in den Fig. 3 und 6 dargestellt ist, liegt der Geschwindigkeitssensor gegenüber der Beschleunigungs-Primärspule C3, um Spürmarken 22 zu erfassen, die am Bug- und Heckendbereich des laufenden Rahmens 5A des Transportwagens A angeordnet sind.

Die Spürmarken 22 haben jeweils eine festgelegte Länge an der Längsseite des Transportwagens A. Die Vorschreitgeschwindigkeit des Transportwagens A wird bestimmt aufgrund der Zeit, die vom Anfang bis zum Ende der Feststellung einer Spürmarke 22 verstreicht.

Die Spürmarken 22 sind am Bug und am Heck des Transportwagens A vorgesehen, so daß die Vorschreitgeschwindigkeit unabhängig von der Vorschreitrichtung des Transportwagens A bestimmt werden kann. Jedoch ist in diesem Falle ein Paar von Geschwindigkeitssensoren 13 am Bug- und Heckende jeder Primärspule C2 oder C3 angebracht. Die Geschwindigkeit, die der Geschwindigkeitssensor an dem Ende aufnimmt, zu dem sich der Transportwagen hin bewegt, ist als die Vorlaufgeschwindigkeit definiert.

Jeder der Anwesenheitssensoren 14 umfaßt einen Fotounterbrechungssensor oder einen Magnet-Näherungssensor gegenüberliegend zu der Beschleunigungs- und Verzögerungs-Primärspule C3 oder zur Zwischenbeschleunigungs-Primärspule C3, um einen Abschnitt der Schlitze 20 abzutasten, wobei Schlitze nicht festgelegt sind.

Die Schlitze 20 hat eine bestimmte Länge längs der Seite des Transportwagens A. Der Anwesenheitssensor 14 erfaßt die Zeit zum Beginn der Anwendung der Antriebskraft auf der Basis des Zeitpunktes, zu dem das Aufspüren der Schlitze 20 beginnt. Der Zeitpunkt zum Beenden der Anwendung der Antriebskraft wird auf der Basis des Zeitpunktes bestimmt, an der das Aufspüren der Schlitze 20 endet. Die Länge der Schlitze 20 korrespondiert mit den vorbestimmten Distanzen, die der Transportwagen A unter Antrieb zurücklegt. Die Länge der Schlitze 20 wird benutzt, um die Antriebskraft zu berechnen, wie später beschrieben wird.

Der Anwesenheitssensor 14 spricht an, nachdem eine vorbestimmte Zeit vergangen ist, die für die Berechnung der Antriebskraft benötigt wird, nachdem die Bestimmung der Vorschreitgeschwindigkeit durch den Geschwindigkeitssensor komplettiert ist.

Wie in den Fig. 3 und 7 dargestellt, umfaßt die Speicherplatte 15 ein erstes und ein zweites ROM m1 und m2 und ein drittes RAM m3 (ROM = read only memory; RAM = Random access memory; read and write memory). Das erste ROM m1 umfaßt acht Bits b1 bis b8, die an der Längsseite des Transportwagens angebracht sind. Das Bit b1 an der Bugseite und das Bit b8 an der Heckseite dienen dazu, Daten für die Bestimmung der Vorschubrichtung des Transportwagens A zu speichern. Die dazwischenliegenden sechs Bits b2 bis b7 werden dazu benutzt, die Identifikationsnummer des Transportwagens A zu speichern. Der dritte Speicher m3 umfaßt ebenfalls acht Bits. Die Bits B1 bis B2 sind längs des Transportwagens A angeordnet, und die sechs Bits B1

bis B6 von vorne nach hinten, werden benutzt, um die Daten für den Bestimmungsort zu speichern. Das nächste Bit B7 wird benutzt, um das Gewicht des Transportwagens A zu speichern. Das hintenliegende Bit B8 wird als Kontrollbit verwendet (parity check). Der zweite Speicher m2 dient kurz gesagt dazu, Daten zu speichern, die es ermöglichen, Zeitangaben zu lesen und zu schreiben für die betreffenden Bits des ersten und dritten Speichers m1 und m3 zu lesen und zu schreiben.

Jeder der Speicher m1, m2 und m3 speichert die verschiedenen Daten, wie üblich, durch Kombinationen der betreffenden Bits, die bei N oder S gepolt sind oder überhaupt nicht magnetisiert sind.

Um weitere Angaben über das Gewicht des Transportwagens speichern zu können, wird in der vorliegenden Ausführungsform angenommen, daß der Transportwagen mit einem Maximum von zwei Objekten Z einer Art beladen ist. Die Speicherdaten korrespondieren mit drei Situationen: der Wagen ist unbeladen; kein Objekt Z; der Wagen ist mit einem Objekt Z beladen; der Wagen ist mit zwei Objekten Z beladen. Um die Beschleunigungskraft zu berechnen, was später beschrieben werden wird, wird das Gewicht des Transportwagens A als die Summe aus dem Tara-Gewicht des Transportwagens und den gespeicherten Gewicht eines Objektes multipliziert mit seiner Anzahl ermittelt.

Jeder der Leseköpfe 16 ist an einem Ende eines Abschnittes K vorgesehen. Er umfaßt entsprechende Leseabschnitte, um die Daten in den Speichern m1, m2 und m3 der Speicherplatte 15 auszulesen.

Jeder der Schreibköpfe 17 liegt gegenüber der Stations-Primärspule C1, um die Bestimmungsort-Daten einzuschreiben, die er von dem Hauptregler TCP erhält, und die festgestellten Daten, die von dem Beladungssensor 19 erzeugt werden.

Der Beladungssensor 19 umfaßt ein Paar Fotounterbrechersensoren 19a und 19b, die an Bug und Heck angeordnet sind (vgl. Fig. 8). Wird keine Lichtunterbrechung von einem der beiden Fotosensoren 19a und 19b festgestellt, so kann festgehalten werden, daß der Transportwagen nicht mit einem Objekt Z beladen ist. Erscheint eine Lichtunterbrechung auf einem der beiden Fotosensoren 19a und 19b, so wird angenommen, daß der Wagen mit einem Objekt Z beladen ist. Ist eine Lichtunterbrechung bei beiden Fotosensoren 19a und 19b festgestellt worden, so wird angenommen, daß der Transportwagen mit zwei Objekten Z beladen ist.

Die Antriebskraftsteuerung 18 muß auswählen, welche der Primärspulen C1, C2 oder C3 angesteuert werden soll. Sie hat ferner die Funktion, die Antriebskraft zu verändern, indem die Frequenz des Wechselstroms geändert wird.

Die Antriebskraft, die durch die Primärspulen C1, C2 und C3 aufgebracht wird, wird nach folgender Gleichung (i) ermittelt:

$$F = ((V_1 - V_0) \cdot W) : 2g \quad (i)$$

Hierin bedeutet:

F Antriebskraft  
/ Entfernung des Transportwagens zum gegenwärtigen Zeitpunkt zu seinem Ziel  
g Gravitationskonstante  
V<sub>0</sub> gegenwärtige Geschwindigkeit  
V<sub>1</sub> Geschwindigkeit am Ziel  
W Masse (Gewicht des Transportwagens A).

Entsprechend ergibt sich die Antriebskraft F entweder positiv oder negativ. Die positive Antriebskraft deu-



tet auf eine Beschleunigung und die negative Antriebskraft auf eine Verzögerung des Wagens hin.

Die Frequenz, die der Antriebskraft  $F$  entspricht, die sich aus der Gleichung (i) ableitet, ist empirisch gemessen und gespeichert. Dementsprechend wird eine Frequenz entsprechend der berechneten Antriebskraft  $F$  festgelegt und die Primärspulen  $C$  mit dieser Frequenz beaufschlagt.

Während sich die vorbeschriebenen Angaben auf einen stehenden Transportwagen  $A$  beziehen, ändern sich die effektiven Werte der Antriebskraft mit der Geschwindigkeit des Transportwagens  $A$ . Entsprechend sollte die zu bestimmende Frequenz variieren in Übereinstimmung mit der aktuellen Geschwindigkeit. Diese Änderungen sind natürlich dann nicht notwendig, wenn der Wert vorher gemessen und gespeichert ist und die Geschwindigkeit entsprechend berücksichtigt wurde.

Wenn der Hauptregler  $TCP$  ein Bestimmungsziel für den Transportwagen  $A$  ausgibt, der sich an der Station  $ST$  befindet, so veranlaßt der Subregler  $SCP$  die Stations-Primärspulen  $C1$  zu starten und den Wagen zu beschleunigen. Er veranlaßt weiterhin die Primärspule  $C2$  den Wagen zu einer Maximumgeschwindigkeit zu beschleunigen. Die Zwischenbeschleunigungs-Primärspulen  $C3$  werden veranlaßt, den Wagen so zu beschleunigen, daß er die Maximum-Geschwindigkeit beibehält, wobei der Transportwagen  $A$  zu der Bestimmungsstation  $ST$  bewegt wird. Wenn sich der Transportwagen  $A$  der Bestimmungsstation nähert, wird die Beschleunigungs- und Verzögerungs-Primärspule  $C3$  aktiviert, so daß der Wagen zu einer geringeren Geschwindigkeit verzögert wird. Die Stations-Primärspule  $C1$  verzögert den Wagen weiter, so daß er nur noch Kriechgeschwindigkeit hat. Erreicht der Wagen eine Position in der Nähe des Ziel-Stops an der Station  $ST$ , so wird der Elektromagnet  $10$  aktiviert. Dieser zieht an und hält den Transportwagen  $A$  am Ziel-Stop an. Falls der Transportwagen  $A$  durch einen Abschnitt  $K$  bei seinem Fortschreiten zu einer Bestimmungsstation  $ST$  fortschreitet, werden auch die Beschleunigungs- und Verzögerungs-Primärspulen  $C2$  des Abschnittes  $K$  aktiviert, um den Transportwagen  $A$  zu beschleunigen. Befindet sich allerdings ein anderer Transportwagen  $A$  im Abschnitt  $K$  vor dem laufenden Transportwagen  $A$ , so werden die Beschleunigungs- und Verzögerungs-Primärspulen  $C2$  und die Stations-Primärspule  $C3$  dazu benutzt, den Transportwagen  $A$  anzuhalten an der Station  $ST$  (Abschnitt  $K$ ), durch die der Transportwagen  $A$  zum gegenwärtigen Zeitpunkt läuft. Der Subregler  $SCP$  schreibt die Zieldaten und das Gewicht in die Speicherplatte  $15$  ein, wenn der Transportwagen  $A$  von der Station  $ST$  startet. Er aktiviert ferner die Primärspulen  $C1$ ,  $C2$  und  $C3$ , nachdem entschieden ist, ob der Transportwagen  $A$  anzuhalten oder durchzulassen ist, und zwar auf der Basis von Daten, die vom Lesekopf  $16$  gelesen werden, wenn der Transportwagen  $A$  jeweils in einen Abschnitt  $K$  einläuft.

Außerdem steuert der Subregler  $SCP$  das Aktivieren der Beschleunigungs- und Verzögerungs-Primärspule  $C2$  und der Zwischenbeschleunigungs-Primärspule  $C3$  auf der Basis der Gewichtsdaten des Transportwagens  $A$ , sowie der Daten des Geschwindigkeitssensors  $13$  und des Anwesenheitssensors  $14$ . Er steuert weiterhin die Aktivierung der Stations-Primärspule  $C1$  auf der Grundlage von Daten, die durch den Zweiphasensensor  $12$  ermittelt wurden.

Die Betriebsart des Transportwagens  $A$  wird nunmehr im folgenden beschrieben in Zusammenhang mit

den Erläuterungen, wie der Subregler  $SCP$  die Steueroperationen ausführt.

Wie in Fig. 12 gezeigt, prüft der Subregler  $SCP$ , ob ein Transportwagen  $A$  in dem Bereich  $K$  unter der Kontrolle von dem Subregler  $SCP$  vorhanden ist, wobei die Entscheidung davon abhängt, ob der Transportwagen  $A$  die Primärspule  $C$  am Ende der Sektion  $K$  passiert hat, nachdem der Lesekopf die Speicherplatte  $15$  abgefragt hat. Wenn der Transportwagen  $A$  nicht anwesend ist, dann tauscht der Subregler  $SCP$  sofort Signale mit dem Hauptregler  $PCP$  und anderen Subreglern  $SCP$  aus.

Wenn sich der Transportwagen  $A$  in der Sektion  $K$  befindet, tauschen die Subregler  $SCP$  die vorstehend genannten Signale aus, nachdem eine zwischenzeitliche Beschleunigungskontrolle für die Aktivierung der Zwischenbeschleunigungs-Primärspule  $C3$ , eine Überprüfung der Beschleunigungs- und Bremsungsregelung für die Betätigung der Beschleunigungs- und Verzögerungs-Primärspule  $C2$  und einer Standortsüberprüfungsbewegung es für die Betätigung der Stations-Primärspule  $C1$  erfolgt ist.

Wie in Fig. 13 gezeigt wird, wird die zwischenzeitliche Beschleunigungsüberprüfungsoperation derart ausgeführt, daß überprüft wird, ob der Transportwagen  $A$  zu einer der zwischengeschalteten Beschleunigungs-Primärspulen  $C3$  gelangt ist. Dies wird durch die Überprüfung angezeigt, ob der Geschwindigkeitssensor  $13$  die Spürmarke  $22$  anzeigt oder nicht. Wenn der Transportwagen  $A$  nicht soweit gelangt ist, dann führen die Subregler  $SCP$  die nächste Beschleunigungs- und Verzögerungsüberwachungsposition aus.

Wenn der Transportwagen  $A$  zu der Zwischenbeschleunigungs-Primärspule  $C3$  gelangt ist, dann wird die Annäherungsgeschwindigkeit des Transportwagens  $A$  auf der Basis der Daten des Geschwindigkeitssensors  $13$  ermittelt. Die Fortbewegungskraft wird dann mittels der vorstehend genannten Gleichung (i) auf der Basis der Differenz zwischen der Annäherungsgeschwindigkeit und einer vorgegebenen Geschwindigkeit, zu welcher der Transportwagen  $A$  beschleunigt werden sollte, dem Gewicht des Transportwagens  $A$  und einer vorher bestimmten Entfernung, die der Transportwagen  $A$  haben sollte, während die Fortbewegungskraft wirkt, ermittelt.

Danach wird die Überprüfung wiederholt, ob der Anwesenheitssensor  $14$  ein Anwesenheitssignal gibt oder nicht. Wenn er das tut, wird die Zwischenbeschleunigungs-Primärspule  $C3$  aktiviert, um die obenstehend genannte Fortbewegungskraft zu erzeugen.

Nach der Aktivierung wird die Überprüfung wiederholt, ob der Anwesenheitssensor  $14$  den Wagen entdeckt oder nicht. Wenn der Wagen nicht mehr länger wahrgenommen wird, wird die Aktivierung der Zwischenbeschleunigungs-Primärspule  $C3$  unterbrochen, so daß sie nicht mehr wirksam ist.

Die zwischenzeitliche Beschleunigungsüberprüfung korrespondiert zu der Aktivierungskontrolle für die zwischenzeitliche Beschleunigung  $100C$ , die die Aktivierung der Zwischenbeschleunigungs-Primärspule  $C3$  regelt.

Auf diese Weise berechnet das Aktivierungsüberprüfungsmittel für die zwischenzeitliche Beschleunigung  $100C$  die Antriebskraft unter Berücksichtigung des Gewichtes des Transportwagens  $A$  und beschleunigt den Transportwagen  $A$  durch die Schaffung der Fortbewegungskräfte wie berechnet. Deshalb wird der Transportwagen  $A$  unabhängig von seinem Gewicht auf eine Zielgeschwindigkeit mit einem Minimum von Fehlern

beschleunigt. Dies ergibt eine vorteilhafte Bewegung des Transportwagens A derart, daß er beispielsweise in einer konstanten Zeit von einer Station *ST* zu der nächsten bewegt wird.

Wie in Fig. 14 gezeigt, wird die Beschleunigungs- und Verzögerungsüberwachungsregelung dadurch ausgeführt, daß überprüft wird, ob der Transportwagen A zu einer der Beschleunigungs- und Verzögerungsspulen *C2* bewegt worden ist, wobei dies dadurch durchgeführt wird, daß der Geschwindigkeitssensor 13 überprüft, ob die Spürmarken 22 vorhanden sind. Wenn der Transportwagen A nicht soweit gelangt ist, dann führt der Subregler *SCP* die nächste Stationsüberprüfung aus.

Wenn der Transportwagen A bis zur Beschleunigungs- und Verzögerungs-Primärspule *C2* gelangt ist, dann wird die Annäherungsgeschwindigkeit des Transportwagens A auf der Basis der Daten bestimmt, die der Geschwindigkeitssensor 13 abgibt. Dann wird auf der Basis der Bestimmungsdaten überprüft, ob der Transportwagen A beschleunigt oder gebremst werden soll.

Im Falle der Abbremsung wird eine negative (Bremsungs-)Antriebskraft über die vorgenannte Gleichung (i) auf der Basis des Unterschiedes zwischen der Annäherungsgeschwindigkeit und einer vorgegebenen Geschwindigkeit, zu der der Transportwagen A abgebremst werden sollte, dem Gewicht des Transportwagens A und einer vorherbestimmten Entfernung, der sich der Transportwagen A angenähert hat, bestimmt, während die negative Antriebskraft wirkungsvoll ist.

Im Falle der Beschleunigung wird die Antriebskraft auf der Basis der zwischenzeitlichen Beschleunigungsüberprüfungsoperation berechnet, wie sie vorstehend beschrieben wurde.

Nachdem die Antriebskraft oder Bremskraft bestimmt wurde, wird die Beschleunigungs- und Verzögerungs-Primärspule *C2* aktiviert, um die Antriebskraft oder Bremskraft auf der Basis der durch den Anwesenheitssensor 14 gegebenen Daten gemäß der Zwischenbeschleunigungsüberprüfungsoperationen zu erzeugen.

Die Beschleunigungs- und Verzögerungs-Primärspule *C2* ist neben der Stations-Primärspule *C1* angeordnet und gibt die Verzögerungskraft ab, um den Transportwagen A auf der Stations-Primärspule *C1* zu stoppen. Der Transportwagen A wird daher bei der Annäherung an die Station *ST* erst durch die Beschleunigungs- und Verzögerungs-Primärspule *C2* gebremst, wenn sie sich der Station *ST* nähert, wobei die Spule *C2* neben der Stations-Primärspule *C1* angeordnet ist und dann wird der Transportwagen A durch die Stations-Primärspule gebremst, so daß der Transportwagen A an dem Zielpunkt *TC* zum Halten kommt.

Aus diesem Grunde ist die Stations-Primärspule *C1* und die Beschleunigungs- und Verzögerungsspule *C2* daneben in derselben Weise aufgebaut, wie die Zwischenbeschleunigungs-Primärspule *C3*, so daß sie in der Lage sind, den Transportwagen A abzubremsen, der sich mit großer Geschwindigkeit bewegt und ihn am Zielpunkt *TC* zu stoppen. Die Stations-Primärspule *C1* benötigt nicht das lange Kabel bzw. die große Spule, die es ermöglichen würde, um dem sich mit hoher Geschwindigkeit bewegendem Transportwagen A allein abzubremsen. Durch den Einsatz der Primärspulen *C1*, *C2* und *D3* gleicher Bauart für verschiedene Anwendungen wird das System vereinfacht und ist gleichermaßen zur wirkungsvollen Transportoperation des Transportwagens A mit der höchstmöglichen Geschwindigkeit fähig.

Es ist zu beachten, daß die vorstehend genannten Be-

schleunigungs- und Verzögerungs-Überwachungs-Operationen in Zusammenhang mit der Aktivierungsüberprüfung für die Beschleunigung und Abbremsung des Mittels 100B steht, welches die Aktivierung der Beschleunigungs- und Verzögerungs-Primärspule *C2* regelt.

Fig. 15 zeigt das in der Stations-Überprüfungs-Operation eine Überprüfung vorgenommen wird, ob der Transportwagen A stillsteht. Falls er dies nicht tut, wird überprüft, ob der Transportwagen A zur Stations-Primärspule gelangt ist oder nicht, wobei die Daten ausgewertet werden, die der Zweiphasensensor 12 abgibt. Falls der Transportwagen A nicht so weit gelangt ist, bewegt sich das Programm zu der nächsten Datenaustauschphase.

Falls der Transportwagen A so weit gelangt ist, wird überprüft, ob er eine weitere Fortbewegung vornehmen soll. Falls der Transportwagen A gestoppt werden soll, wird eine Stopp-Regelung angewandt.

Wenn der Transportwagen A sich weiterbewegen soll, wird überprüft, ob die Bedingungen erfüllt sind für den Eintritt in die nächste Sektion *K*. Wenn diese für den Eingang bereit ist, bewegt sich das Programm zu der nächsten Signalaustauschphase. Anderenfalls wird die Anhalteregelung eingesetzt.

Nachdem die Anhalteregelung eingesetzt wird oder wenn der Transportwagen A als stillstehend festgestellt wird, wird festgestellt, ob der Transportwagen A sich weiterbewegen soll oder nicht.

Wenn der Transportwagen A sich nicht weiterbewegen soll, wird überprüft, ob der Hauptregler *TCP* ein Startkommando abgegeben hat oder nicht. Wenn dieses nicht abgegeben wurde, bewegt sich das Programm zur nächsten Austauschphase der Steuerungssignale.

Wenn das Startkommando gegeben wurde, wird eine Startregelung eingesetzt. Danach werden die Bestimmungsdaten des Hauptreglers *TCP* und die Feststellungsdaten des Ladungssensors 19 auf der Speicherplatte 15 durch den Schreibkopf 17 festgehalten.

Wenn die vorstehend genannte Überprüfung zeigt, daß der stillstehende Transportwagen A sich vorwärts bewegen könnte, wird überprüft, ob die nächste Sektion *K* frei zum Eingang ist oder nicht. Falls diese frei ist, wird die Startregelung eingesetzt. Wenn er nicht frei ist, beginnt das Programm die nächste Signalaustauschphase (Regelphase).

Der Austausch der Signale bzw. Befehle zwischen dem Hauptregler *TCP* und den Subreglern *SCP* ist bekannt und wird daher nicht näher beschrieben.

Die Anhalteregelung in der Stationsregeloperation wird nachstehend näher beschrieben.

Wie in Fig. 19 gezeigt wird, wird die Anhalteregelung eingesetzt, während die Geschwindigkeit des Transportwagens A und seine Position im Verhältnis zu dem vorgesehenen Anhaltepunkt bestimmt wird, die durch den Zweiphasensensor 12 festgestellt werden. Die Stations-Primärspule *C1* wird unter der Kontrolle der durch den Zweiphasensensor 12 festgestellten Daten gesteuert, um den Transportwagen A auf eine vorher bestimmte Geschwindigkeit bei den Positionen in Abhängigkeit von dem vorgesehenen Haltepunkt *TC* zu bremsen, wobei eine angestrebte Kurve *S* einer einheitlichen Verzögerung angestrebt wird, so daß die Geschwindigkeit um so langsamer wird, um so mehr sich der Wagen dem vorgesehenen Anhaltepunkt nähert. Zu der Zeit, wenn sich der Transportwagen A dem angesteuerten Anhaltepunkt *TC* nähert, hat sich der Transportwagen A so stark abgebremst, daß die Kriechge-

geschwindigkeit  $VC$  für ein sofortiges Anhalten erreicht ist. Der Transportwagen  $A$  kann konstant bei einer Kriechgeschwindigkeit  $VC$  weiterlaufen, bis er in eine Anhalteposition  $L$  gelangt, in welcher er zum Erreichen des vorgesehenen Anhaltepunktes durch den Elektromagnet 10 gezwungen wird. Sobald der Transportwagen  $A$  in die Einstellungszone  $L$  gelangt ist, wird die Vortriebskraft durch die Stations-Primärspule unterbrochen und der Elektromagnet 10 wird aktiviert, um den Transportwagen  $A$  an dem vorgesehenen Anhaltepunkt  $TC$  anzuhalten.

Für die Abbremsung des Transportwagens  $A$  zu der vorhergesehenen Geschwindigkeit, wird eine negative Beschleunigungskraft eingesetzt, die der vorstehend genannten Klammer (i) entspricht, wenn der Transportwagen  $A$  sich an einer vorherbestimmten Position  $T_0$  kurz vor dem vorgesehenen Anhaltepunkt  $TC$  befindet, wobei als Grundlage die gemessene Bewegungsgeschwindigkeit dient, weiterhin eine vorgegebene Geschwindigkeit nach dem der Transportwagen  $A$  sich bis zu einer vorherbestimmten Entfernung  $h$  zu dieser Zeit genähert hat, wobei das vorherbestimmte Gewicht des Transportwagens  $A$  einschließlich des Eigengewichtes desselben berücksichtigt wird. Die Fortbewegungskraft (Bremskraft), die sich daraus ergibt, wird angewandt während der Transportwagen  $A$  sich der vorherbestimmten Entfernung  $h$  nähert. Dieser Teil der Geschwindigkeitsregelung wird nachfolgend als erste Bremsregelung bezeichnet.

Nach der Erzeugung der Antriebskraft (Bremskraft) wird das Gewicht des Transportwagens  $A$  anhand der Bedingungen für die Erzeugung der Kraft durch die folgende Gleichung (ii) berechnet, die von der bereits genannten Gleichung (i) abgeleitet ist:

$$W = \frac{2gIF}{V_1 - V_0} \quad (II)$$

in der  $V_1$  die vorhandene Geschwindigkeit,  $V_0$  die Geschwindigkeit vor der Bewegungskraft und  $F$  die Bewegungskraft bedeuten.

Nachdem das Gewicht des Transportwagens  $A$  berechnet worden ist, wird die Bewegungskraft von der Gleichung (i) auf der Basis des berechneten Gewichtes, der Bewegungsgeschwindigkeit an dem Zeitpunkt  $T_1$  und einer Zielgeschwindigkeit nach dem sich der Transportwagen  $A$  auf eine vorherbestimmte Entfernung  $h$  seit der Zeit  $T_1$  bewegt hat, berechnet. Die Bewegungskraft, die sich daraus ergibt, wird bestimmt während der Transportwagen sich der vorher bestimmten Entfernung  $h$  nähert. Allerdings, falls die Abbremsung nicht zur Kriechgeschwindigkeit führt, wird die Bewegungskraft noch einmal gemäß der Gleichung (i) zur jederzeit  $T_1 - T_1$  bestimmt, nachdem sich der Transportwagen der vorher bestimmten Entfernung  $h$  genähert hat, während das Gewicht des Transportwagens  $A$  auf der Basis der Bewegungsgeschwindigkeit vor und nach der vorhergehenden Abbremsung und anderen Faktoren bestimmt wird. (Dies wird weiterhin als zweite Bremsregelung bezeichnet).

Die erste und zweite Bremsregelung wird im Zusammenhang mit der Aktivierungsregelung für die Aktivierungsneuerung 100A durchgeführt, wie sie der vorliegenden Erfindung entspricht. Zusammengefaßt kann gesagt werden, daß die Bewegungskraft jedesmal berechnet wird, wenn der Transportwagen  $A$  eine vorherbestimmte Entfernung erreicht hat, die berechnet wird aus dem Unterschied zwischen der Bewegungsge-

schwindigkeit und einer vorhergegebenen Geschwindigkeit an einem Punkt, den der Transportwagen von einer bestimmten Position erreicht hat, der gegebenen Entfernung und dem Gewicht des Wagens. Der Transportwagen  $A$  kann bis zu einer vorhergegebenen Geschwindigkeit abgebremst werden, unabhängig von den Unterschieden in der Entfernung zwischen der Stations-Primärspule  $C1$  und dem Sekundärleiter  $D$ , unterschieden in der Arbeit der Stations-Primärspule  $C1$ , unterschieden in den Fahrtwiderständen und dergleichen, durch die Bestimmung des Gewichtes des Transportwagens für die zweite und damit berechnete Bremsregelung unter Berücksichtigung der Geschwindigkeitsschwankungen, die sich aus den Antriebskräften der vorhergehenden Strecken ergibt. Darüber hinaus, wie bereits beschrieben, wird der Transportwagen abgebremst, während er einer gleichförmigen Bewegungskraft unterliegt, so daß gewährleistet wird, daß die Gegenstände, die durch den Transportwagen befördert werden, ihre Balance verlieren und um die Entfernung für die völlige Abbremsung des Wagens zum Stopp zu kürzen.

Die angegebene gleichmäßige Geschwindigkeit der Bewegung wird durch die Aktivierung der Stations-Primärspule erreicht, während die gemessenen Daten durch den Zweiphasensensor 12 dazu benutzt werden, die Kriechgeschwindigkeit einzuhalten.

Weiterhin wird unter Bezug auf Fig. 16 beschrieben, wie die Anhalteregelung durchgeführt wird. Ob der Transportwagen  $A$  die Kontroll- oder Regelregion erreicht hat, wird auf der Basis der Daten des Zweiphasensensors 12 bestimmt und die folgenden Operationen werden nur dann durchgeführt, wenn der Transportwagen  $A$  die überwachte Region (geregelter) erreicht hat.

Die erste Bremsregelung wird angewendet, während die Bewegungsgeschwindigkeit des Transportwagens  $A$  auf bestimmten Stellen kurz vor dem vorgesehenen Anhaltepunkt gemessen wird, wobei die Bewegungskraft unter Berücksichtigung des vorherbestimmten Gewichtes des Transportwagens  $A$  berechnet wird, unter Abgabe des Signals für die Bewegungskraft und unter Berücksichtigung, ob der Transportwagen  $A$  sich auf eine bestimmte Entfernung des Zielpunktes genähert hat.

Nachdem die erste Bremsregelung erfolgt ist, wird die Bewegungsgeschwindigkeit gemessen und bestimmt, ob sie geringer als die Kriechgeschwindigkeit ist.

Falls die Bewegungsgeschwindigkeit noch höher als die Kriechgeschwindigkeit ist, wird die zweite Bremsregelung angewendet, während das Gewicht des Transportwagens dadurch bestimmt wird, daß die Bewegungsgeschwindigkeiten vor und nach der ersten Bremsregelung bestimmt wird, wobei die Bewegungskräfte unter Berücksichtigung des Gewichtes berücksichtigt werden, unter Angabe der Bewegungskräfte und unter Überprüfung, ob der sich der Transportwagen  $A$  sich wie bestimmt dem Zielpunkt genähert hat.

Allerdings wird die zweite Verzögerungsüberwachung und Regelung nach der ersten Durchführung wiederholt, während die Bewegungsgeschwindigkeit überprüft wird und während bestimmt wird, ob sie geringer als die Kriechgeschwindigkeit ist, bis die Bewegungsgeschwindigkeit geringer als die Kriechgeschwindigkeit wird.

Wenn die Bewegungsgeschwindigkeit so stark reduziert wird, daß sie der Kriechgeschwindigkeit entspricht oder darunter liegt, bewegt sich der Transportwagen  $A$  mit Kriechgeschwindigkeit, bis er die Positionseinstellungszone des Elektromagneten 10 erreicht. Wenn der

Transportwagen A diesen Bereich erreicht hat, wird die Bewegungskraft unterbrochen und der Elektromagnet 10 wird aktiviert, um den Transportwagen A an dem Zielpunkt zu stoppen.

Die Aktivierungsüberprüfungsmittel für die Stations-Verzögerungsspule 100A und die Aktivierungsüberprüfungsmittel für die Beschleunigungs- und Verzögerungsspulen 100B schließen einen Lesekopf 16 ein, um die Bestimmungsdaten in der Speicherplatte des Transportwagens A abzulesen.

Auf diese Weise sind die Bestimmungsdaten des Transportwagens A in der Speicherplatte 15 gespeichert und die Aktivierungsüberprüfungsmittel 100A und 100B geben die Aktivierungskontrolldaten für die Stations-Primärspule und die Beschleunigungs- und Verzögerungs-Primärspule ab, damit entschieden wird, ob der Transportwagen A angehalten werden soll oder ob ihm gestattet werden soll, sich auf der Basis der durch die Lesemittel abgegebenen Daten weiterzubewegen. Der Hauptregler TCP, der die Arbeit des gesamten Systems überwacht, beteiligt sich also nicht an der Aktivierungsüberwachung der Stations-Primärspule sowie der Beschleunigungs- und Verzögerungs-Primärspule C1 und C2, obwohl er sich an den anderen Regelfunktionen wie die Aufnahme der Bestimmungsdaten in der Speicherplatte 15 beteiligt. Das hat das Ergebnis, daß die Daten, die vom Hauptregler TCP kontrolliert werden, reduziert sind, wodurch eine gesteigerte Zahl der Transportwagen A kontrolliert werden können und wodurch der Umfang der Anpassung der Software an die Aufgabenstellung reduziert werden kann, wenn in dem System Änderungen auftreten oder dieses erweitert wird.

Nachstehend wird die Startregelung für die Startphase näher beschrieben:

Die Startregelung wird angewendet, während die Bewegungsgeschwindigkeit des Transportwagens A und seine Position im Verhältnis zu dem Ziel-Haltepunkt durch den 2-Phasensensor 12 bestimmt wird. Die Stations-Primärspule C1 wird unter der Überwachung der von dem 2-Phasensensor 12 gemessenen Daten vorgenommen, um den Transportwagen A auf die vorherbestimmte Zielgeschwindigkeit zu beschleunigen, wobei dies bei Positionen in Verhältnissen zu dem Ziel-Stoppunkt derart erfolgt, daß die Geschwindigkeit im Verhältnis zu dem Abstand zu dem Ziel-Stoppunkt steigt. Im einzelnen schließt die Startregelung eine erste Beschleunigungsregelung ein, die der ersten Verzögerungsregelung in der Anhalteregelung entspricht und einer zweiten Beschleunigungsregelung, die der zweiten Verzögerungsregelung in der Anhalteregelung entspricht.

Mit anderen Worten wird die erste Beschleunigungsregelung für das Starten des Transportwagens A benutzt, wobei eine Antriebskraft entwickelt wird, die der vorstehend genannten Gleichung (i) auf der Basis einer Zielgeschwindigkeit des Transportwagens A entspricht unter Berücksichtigung eines vorherbestimmten Abstandes vom Startpunkt und des vorherbestimmten Gewichtes des Transportwagens A. Die Antriebskraft, die entsprechend berechnet wurde, wird während der Bewegung bis zu einem vorherbestimmten Abstand angewendet.

Nach der ersten Beschleunigungsregelung oder Überprüfung wird die zweite Beschleunigungsregelung angewendet, in welcher das Gewicht des Transportwagens A von der Gleichung (ii) bestimmt wird unter Berücksichtigung der Beschleunigungsdaten und eine Beschleunigungskraft wird berechnet aufgrund des be-

rechneten Gewichtes der Bewegungsgeschwindigkeit zu der betreffenden Zeit und einer Zielgeschwindigkeit des Transportwagens A, die dieser nach einer bestimmten Strecke zu diesem Zeitpunkt entwickelt hat. Die Antriebskraft, die sich daraus ergibt, wird entwickelt, während sich der Transportwagen A zu dem vorherbestimmten Abstand bewegt.

Das Schaltschema gemäß Fig. 17 erklärt weiterhin im einzelnen, wie die Startregelung ausgeführt wird.

Die erste Beschleunigungsregelung wird unter Berücksichtigung des vorherbestimmten Gewichtes des Transportwagens A durchgeführt, während der Elektromagnet 10 nicht aktiv ist und dann bleibt die Antriebskraft aktiv, bis der Transportwagen A zu einer bestimmten Stelle bewegt wurde. Nachdem die erste Beschleunigung erfolgt ist, wird überprüft, ob der Transportwagen A in der Überwachungsregion ist oder nicht und die zweite Beschleunigungsphase wird eingeleitet, während der Transportwagen A in der Überwachungsregion ist.

Im einzelnen wird die zweite Beschleunigungsphase durchgeführt, während die Bewegungsgeschwindigkeit gemessen wird, das Gewicht des Transportwagens A dadurch berechnet wird, daß die Bewegungsgeschwindigkeiten vor und nach der ersten Beschleunigung verglichen werden, wobei die Antriebskräfte unter Berücksichtigung der dadurch gewonnenen Gewichtsdaten berechnet werden und die Antriebskraft bestimmen unter Berücksichtigung, ob der Transportwagen A zu dem Zielabstand gelangt ist oder nicht.

Die zweite Verzögerungsüberwachung wird wiederholt bis der Transportwagen A die Überwachungszone verlassen hat. Das Gewicht des Transportwagens A wird dabei durch Messung der Bewegungsgeschwindigkeiten vor und nach der Durchführung der zweiten Beschleunigungsüberprüfung bestimmt.

In der Anwendung dieser Erfindung können verschiedene Gleichungen für die Berechnung der Antriebskraft angewendet werden und die Bestimmung der Antriebs- oder Bremskräfte ist mit diesen Gleichungen veränderlich.

Die Antriebskraft, die von der Stations-Primärspule C1 aufgebracht wird, kann in verschiedensten Arten angepaßt werden, zum Beispiel durch Spannungsregelung. Die anderen Merkmale, um die Erfindung zu benutzen, können ebenso angepaßt werden. Zum Beispiel kann die Startregelungsoperation, wie die Zwischenbeschleunigungsoperation ausgeführt werden, wobei die Antriebskraft nur einmal berechnet wird, bevor der Transportwagen gestartet wird unter Berücksichtigung einer Strecke, die sich durch die Beschleunigungsstrecke der Stations-Primärspule ergibt, einer Zielgeschwindigkeit zu einem Zeitpunkt, wenn der Wagen diese Distanz durchlaufen hat, dem Wagengewicht usw.. Die Beschleunigungs- und Verzögerungsprimärspule C2 kann entfallen, wobei dann die Stationsprimärspule C1 die Beschleunigungs- und Verzögerungsfunktionen übernimmt.

Die vorliegende Erfindung ist auch anwendbar in einem magnetischen Schwebesystem, in welchem der Transportwagen A durch Magnetkraft über die Führungsschiene B angehoben wird.

Wie weiterhin beschrieben, kann das Transportsystem gemäß der Erfindung in verschiedenen Arten verbessert werden. Bezugszeichen für gleiche Elemente werden dabei beibehalten. Wie die Fig. 20 bis 23 zeigen, kann der Transportwagen Notbremsmittel 110 aufweisen, die mit einem Paar von rechten und linken Bremsklötzen 113 ausgerüstet sind, die den Transportwagen

durch den Kontakt mit dem Gehäuse 1 der Führungsschiene *B* abbremsen können. Die Bremsklötze 113 sind an den Enden eines Paares von rechten und linken Hebeln 114a und 114b angebracht, die verschwenkbar an einer vertikalen Achse *Z* angebracht sind. Die Achse *Z* ist mit in Richtung der Geschwindigkeit gesehen hinteren Rollen 8 versehen. Eine Feder 115 ist zwischen den Hebeln 114a und 114b angebracht, um diese nach außen bewegen zu können. Der gemäß den Figuren linke Hebel 114a wird durch einen weiteren Hebel 118 betätigt, der um eine vertikale Achse *Q* an seinem Ende verschwenkbar ist, während der die Bremse betätigende Hebel einen Eingriffsbolzen 117 an seinem äußersten Ende aufweist. Der Eingriffsbolzen 117 wirkt als Zurückhaltungsglied, um die Bremsklötze 113 in einer nicht Eingriffs-Stellung zu halten, wobei sie in eine Nut 116 am äußersten Ende des in den Zeichnungen rechten Hebels 114b eingreift.

Wie in Fig. 20 (A) gezeigt, werden die Bremsklötze 113 gegen die Kraft der Feder 15 in einer Nichteingriffsstellung gehalten, wobei der Bolzen 117 in die Nut 116 am Ende des die Bremse betätigenden Hebels 118 eingreift. Die Nut 116 ist am äußersten Ende des rechten Bremshebels 114b angeordnet.

Wie in Fig. 20 (B) gezeigt, können sich die rechten und linken Bremsklötze 113 nach außen bewegen und legen sich an das Gehäuse 1 der Führungsschiene *B* an und bremsen, wenn der Bolzen 117 sich aus der Nut 116 durch die Bewegung des Schwenkhebels 111 löst.

Wie in den Fig. 21 bis 23 gezeigt wird, weist der Schwenkhebel 111 einen Betätigungshebel 120 auf, ist um die Welle *P* verschwenkbar, wobei er an einem Rahmenstück 119 montiert ist, welches abnehmbar an der äußeren Oberfläche der gemäß der Zeichnungen rechten Wand der Leitschiene *B* in einer Position angebracht ist, die den Hebel 123 kontrolliert, der über eine Welle 121 an dem Hebel 120 sitzt. Der die Position kontrollierende Hebel 123 besitzt einen Bolzen 122, um die Verschwenkfähigkeit des die Bremse auslösenden Hebels 120 einzugrenzen, wobei er an der oberen Stirnfläche des Rahmenteils 119 anliegt. Die Mittel zur Betätigung der Bremse weisen weiterhin ein Zahnrad 124 für die Bewegung der Welle 121, eine Zahnstange 125 im Eingriff mit dem Zahnrad 124, einen Magneten 126 für die Bewegung der Zahnstange 125 nach Aktivierung und eine Feder 127 für das Herausziehen der Zahnstange 125 aus dem Magneten 126 auf.

Für eine Notbremsung des Transportwagens *A* wird der Hebel 120 in eine nach unten gerichtete Stellung gebracht. Der die Bremse auslösende Hebel 120 kommt dann in Eingriff mit dem Bolzen 117, der die Bremsteile in der Stellung hält, in der die Bremse nicht eingreift, wobei sich dann der Bolzen 117 aus der Nut 116 löst.

Der die Bremse auslösende Hebel 120 ist verschwenkbar und arbeitet mit dem Bolzen 116 zusammen, und hält die Bremsteile 110 des Transportwagens in dem Bremsauslösungsstatus. Dies wird dadurch erreicht, daß der Magnet 126 mit einer Batterie (nicht gezeigt) verbunden wird, die Energie auf die Stations-Primärspule *C1* gibt und den Magneten 126 derart aktiviert, daß die Zahnstange 125 gegen die Kraft der Feder 127 gehalten wird.

Wenn der Magnet 126 energielos wird, weil die Elektrizität ausfällt oder dergleichen, dann zieht der die Bremse auslösende Hebel 120 unter der Kraft der Feder 127 automatisch in die nach unten gerichtete Stelle. Wenn der nach unten gerichtete, die Bremse auslösende Hebel 120 von dem Transportwagen passiert wird, dann

trifft der Hebel 120 mit dem Bolzen 117, der den rechten und linken Bremshebel 114a und 114b zurückhält zusammen und wird in die Bremsauslösungsstellung bewegt. Als Ergebnis nehmen die Bremsklötze 113 ihre Bremsstellung mit dem Hervorragen aus dem Transportwagen *A* ein und kommen mit den rechten und linken Wenden der Führungsschiene *B* in Kontakt, wodurch der Transportwagen *A* automatisch gestoppt wird. Wenn entsprechend eine Regelschwierigkeit behoben wurde oder wenn die Elektrizität wieder eingeschaltet werden kann, wird der Magnet 126 wieder aktiviert und der die Bremse auslösende Hebel 120 wird automatisch in die Brems-Löseposition zurückgezogen. Der Transportwagen *A* ist dann in der Position der Stations-Primärspule *C1* der Station *ST*, wenn die Bremsen gelöst werden. Der Transportwagen *A* kann dann also leicht in den Dienst zurückgeführt werden, da die rechten und linken Bremshebel 114a und 114b in die Bremslösestellung zurückgeführt werden.

Das Transportsystem gemäß den Fig. 24 bis 27 schließt eine Absaugereinrichtung *K* ein, die Staub von der Führungsschiene *B* absaugen kann. Im einzelnen enthält die Führungsschiene *B* eine Trennungsplatte 210 zwischen zwei aneinanderliegenden Zwischenbeschleunigungs-Primärspulen *C3*. Die Platte 210 trennt die Führungsschienenteile in einen Bewegungsteil *G*, durch die der Antriebsteil 3 des Transportwagens bewegt wird und einem Absaugteil *H*. Die Trennungsplatte 210 ist seitlich durch Unterstützungsstege 211 des rechteckigen Gehäuses gehalten und ist in Kontakt mit den unteren Flächen der Führungsschienenteile 1A. Die Platte 210 besitzt eine Anzahl von Öffnungen 212, die mit Abstand in Richtung der Bewegung des Transportwagens angeordnet sind, so daß der Bewegungsteil *G* und der Absaugteil *H* miteinander verbunden sind. Jedes der Absaugteile *K* besitzt dabei eine Verbindung mit zwei benachbarten Absaugregionen *H*.

Die gezeigte Absaugregion *K* entspricht einem Reinheitsraum und die nach unten abgezogene Luft strömt zu einem Sauggebläse 213, wobei ein Hepa-Filter 214 zwischengeschaltet ist.

Wie im einzelnen in den Fig. 26 und 27 gezeigt, enthält das Sauggebläse *K* ein Hauptgehäuse 215 für das Gebläse 213 und den Hepa-Filter 214, vorhanden sind ein erstes Anschlußrohr 216 in Verbindung mit dem Einlaß 215A des Gehäuses 215 und einem Paar von zweiten Rohrleitungen 218 zur Verbindung der entgegengesetzten Enden der ersten Leitung 216 zu den Auslässen 217 der Absaugregion *H*.

Die Installation der Absaugereinrichtung *K* kann derart geändert werden, daß zum Beispiel jede Absaugregion *H* mit einem Sauggebläse *K* verbunden ist oder daß ein Sauggebläse *K* die Luft von 3 oder mehr Absaugregionen *H* absaugt. Die Konstruktion der Absaugereinrichtung *K* ist ebenfalls veränderbar, wobei zum Beispiel die Luft außerhalb des Sauberkeitsraumes durch einem Rohr oder Röhren abgeleitet werden kann.

Letztlich kann die Stations-Primärspule *C1* und die Beschleunigungs- und Verzögerungs-Primärspule *C2* nahe aneinander in einem Stationsbereich *ST* angeordnet sein und es ist möglich, daß diese Stations-Primärspule *C1* und die Beschleunigungs- und Verzögerungs-Primärspule *C2* die Absaugregion *H* ausfüllen. In den Fig. 24 und 25 ist daher gestrichelt eine Rohrleitung 218 gezeigt, die direkt mit dem Antriebsteil *G* in dem Bereich der Station *ST* verbunden ist. Nicht gezeigt ist, daß selbstverständlich die Rohrleitung 213 in Verbindung mit dem Sauggebläse einschließlich des Hepa-Filters

steht.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

3702248

Nummer:

37 02 248

Int. Cl.4:

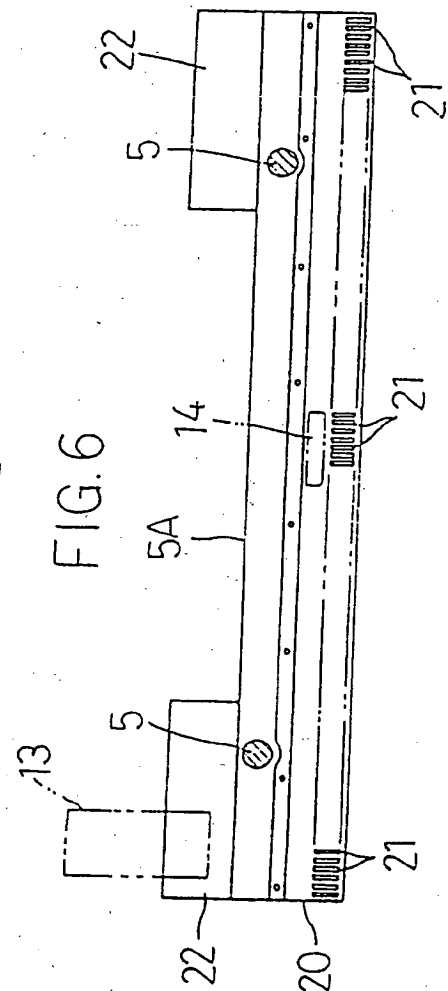
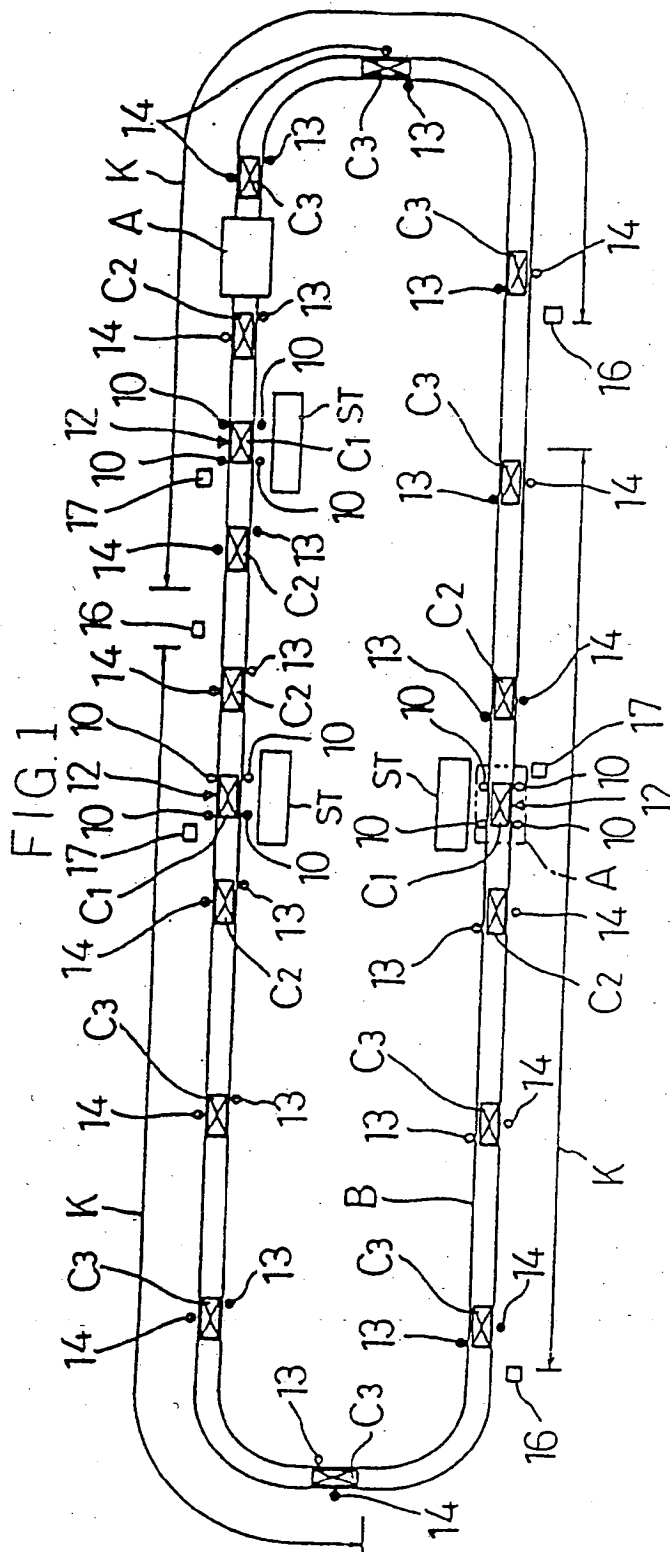
B 60 L 13/02

Anmeldetag:

27. Januar 1987

Offenlegungstag:

27. August 1987





3702248

FIG. 2  
(A)

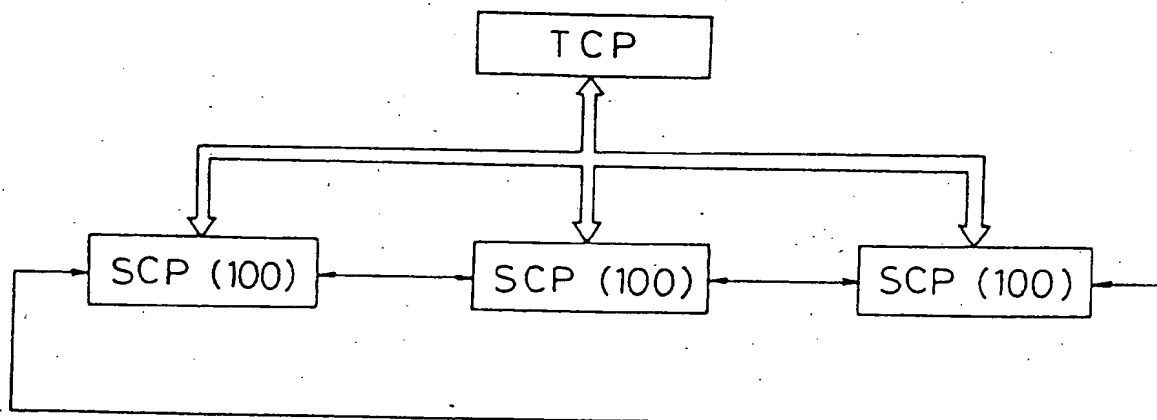
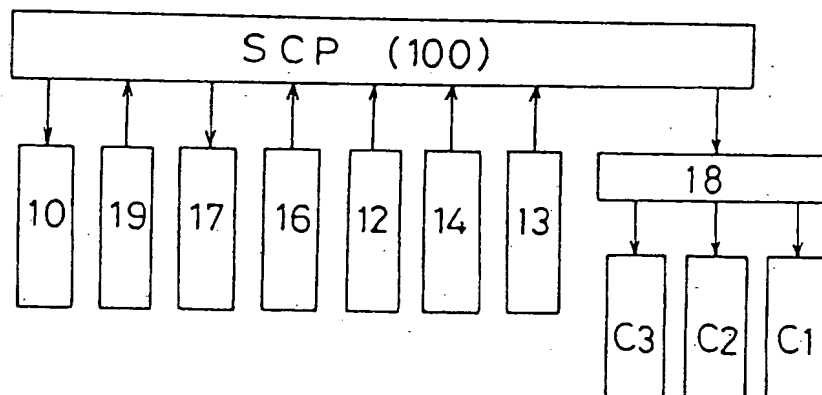


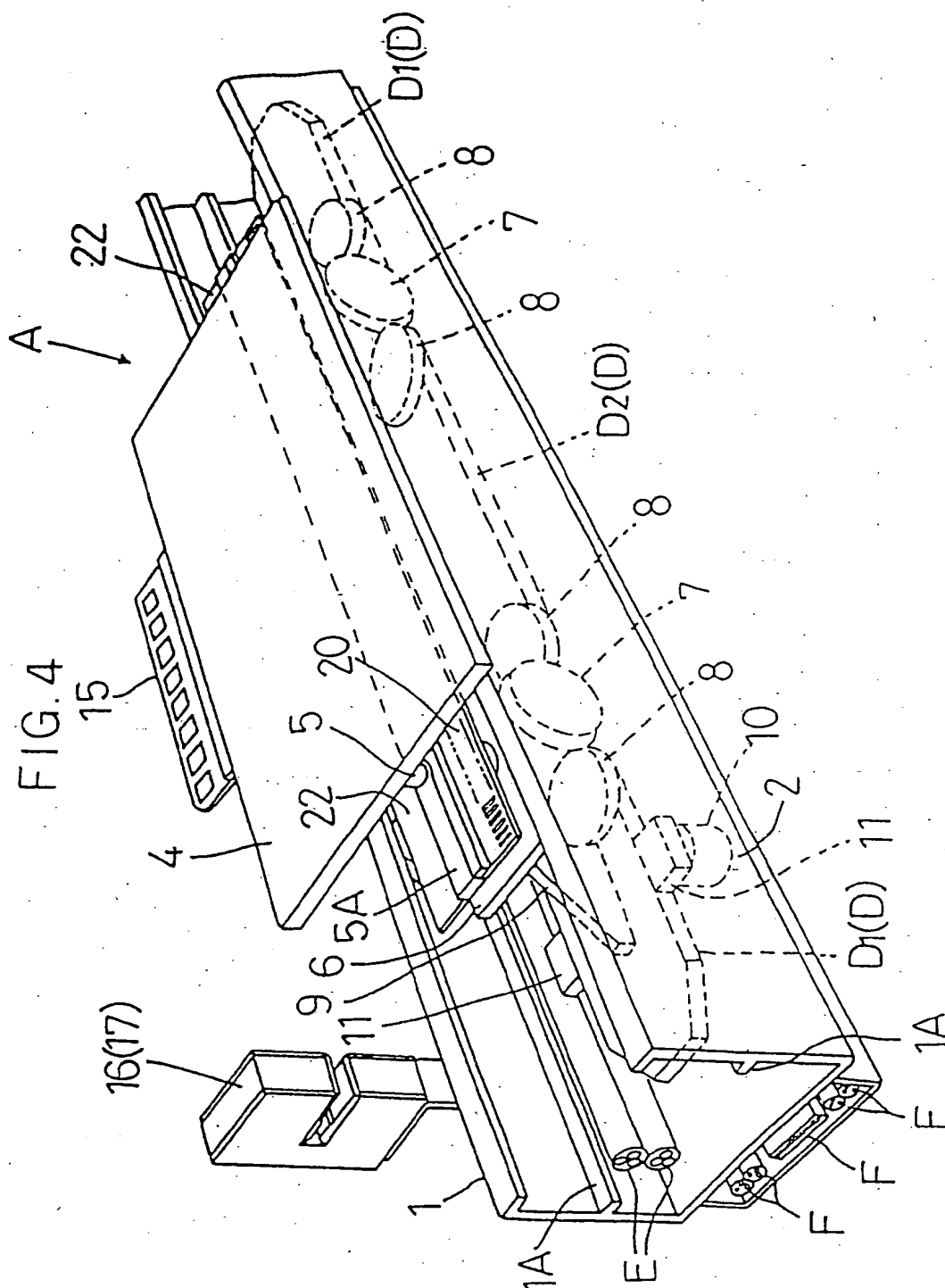
FIG. 2  
(B)



ORIGINAL INSPECTED



3702248



3702248

FIG. 5

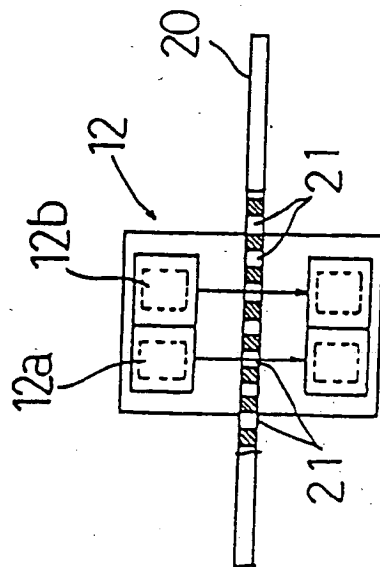


FIG. 8

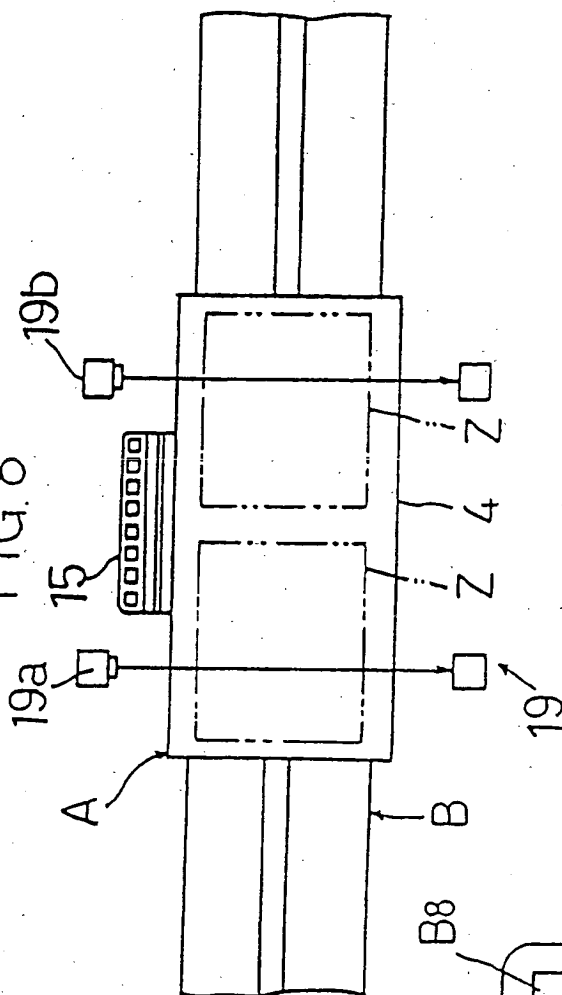
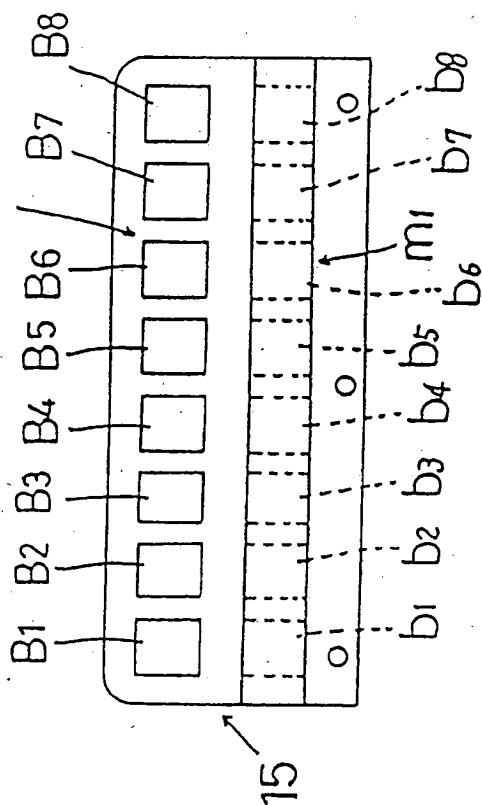
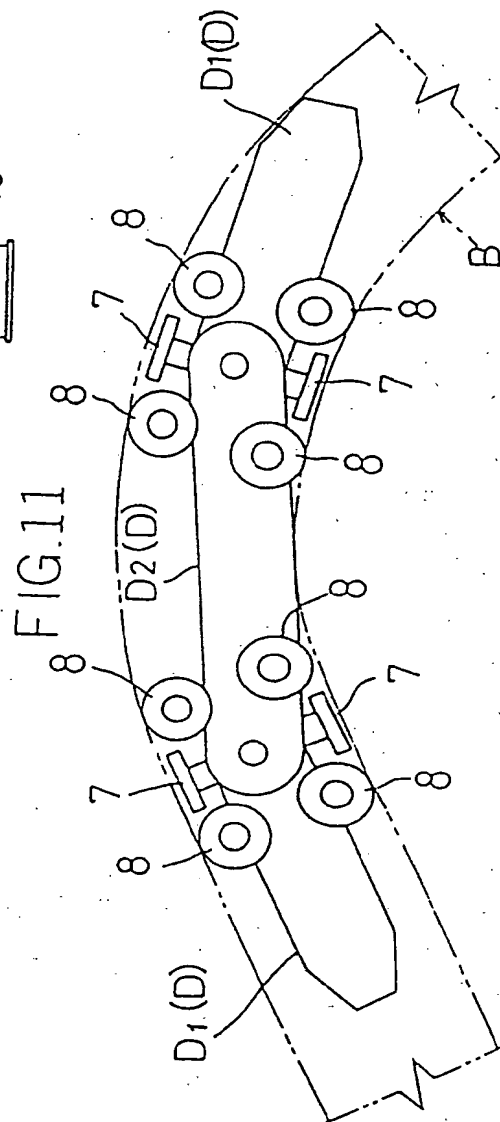
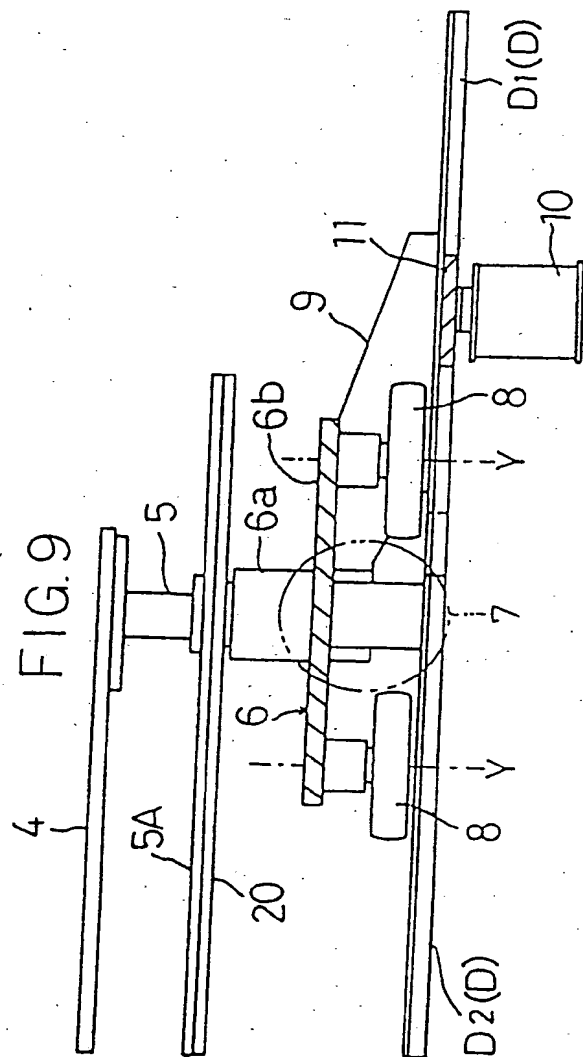


FIG. 7



3702248



3702248

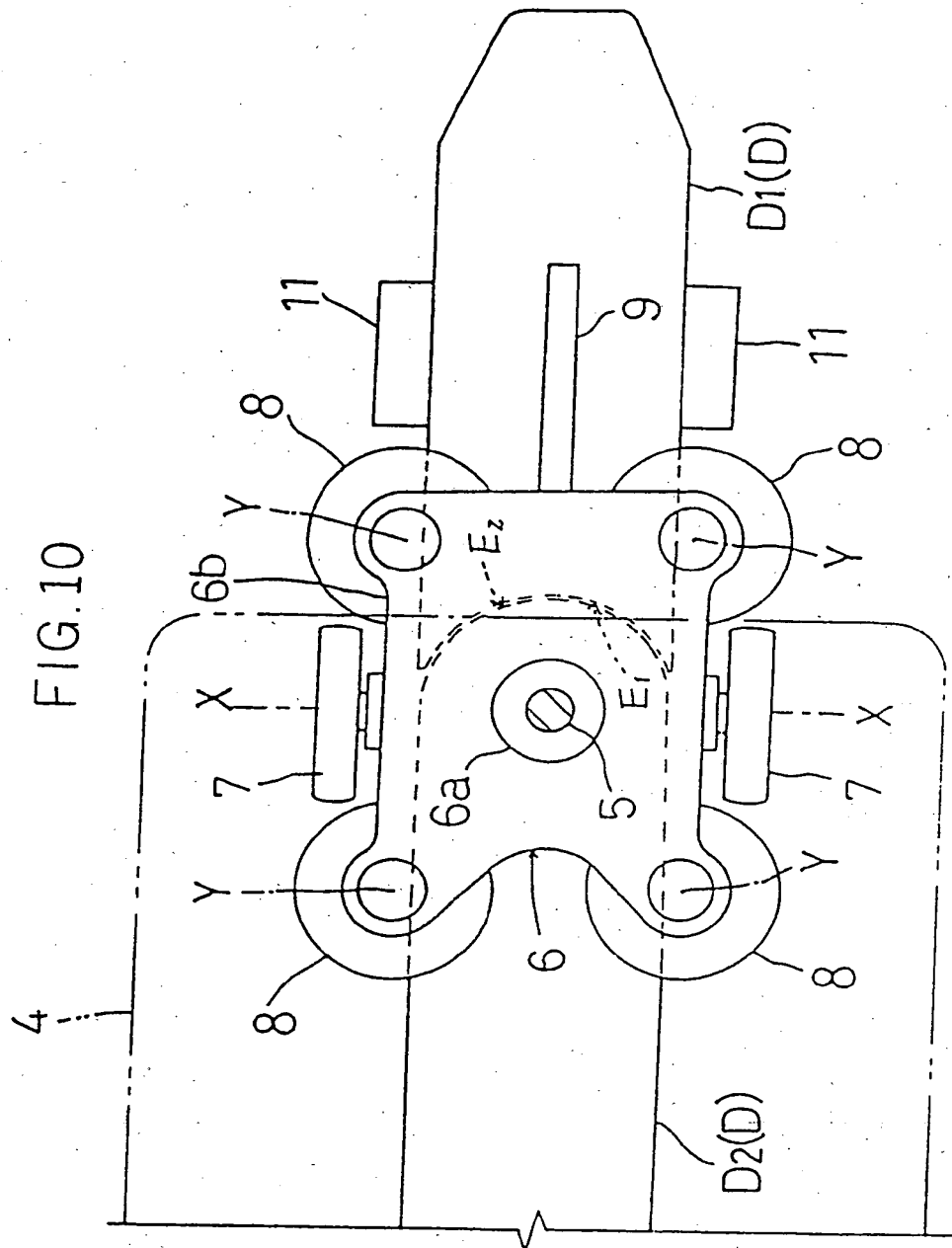


Fig. 12-17  
3702248

Fig. 12

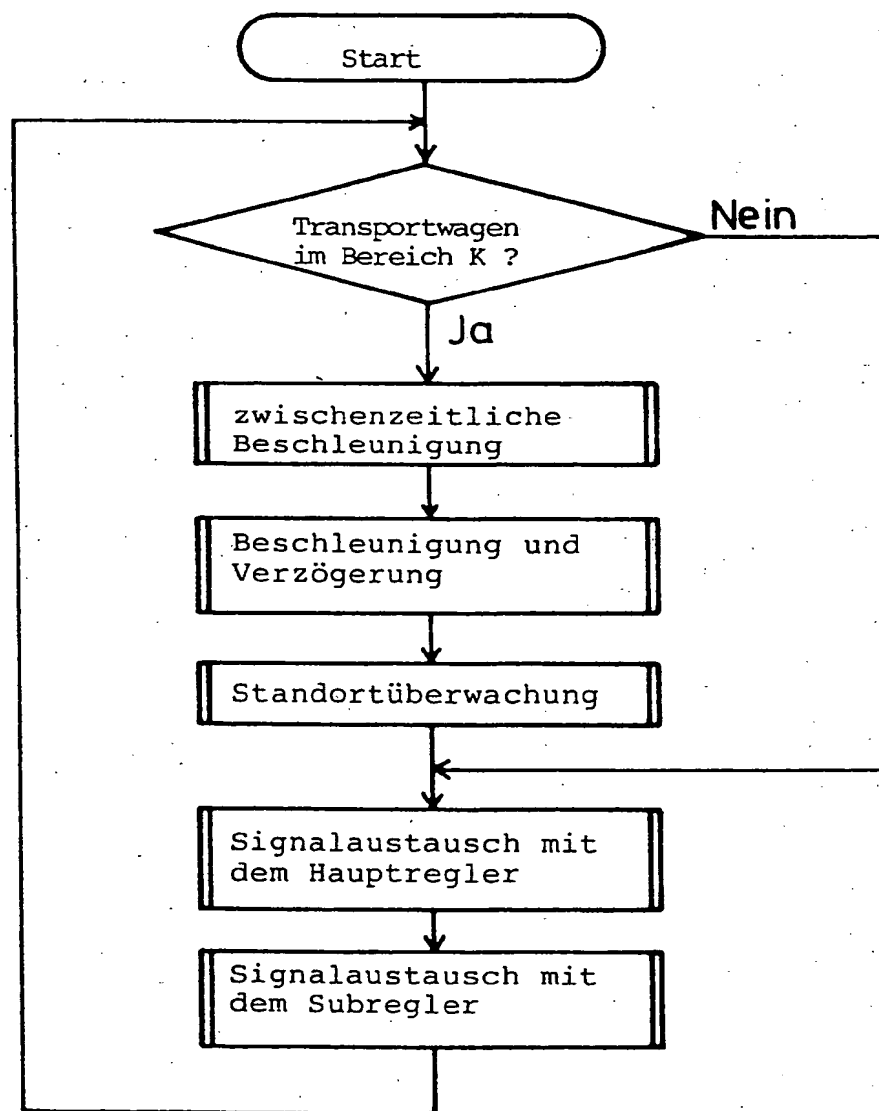


Fig. 13

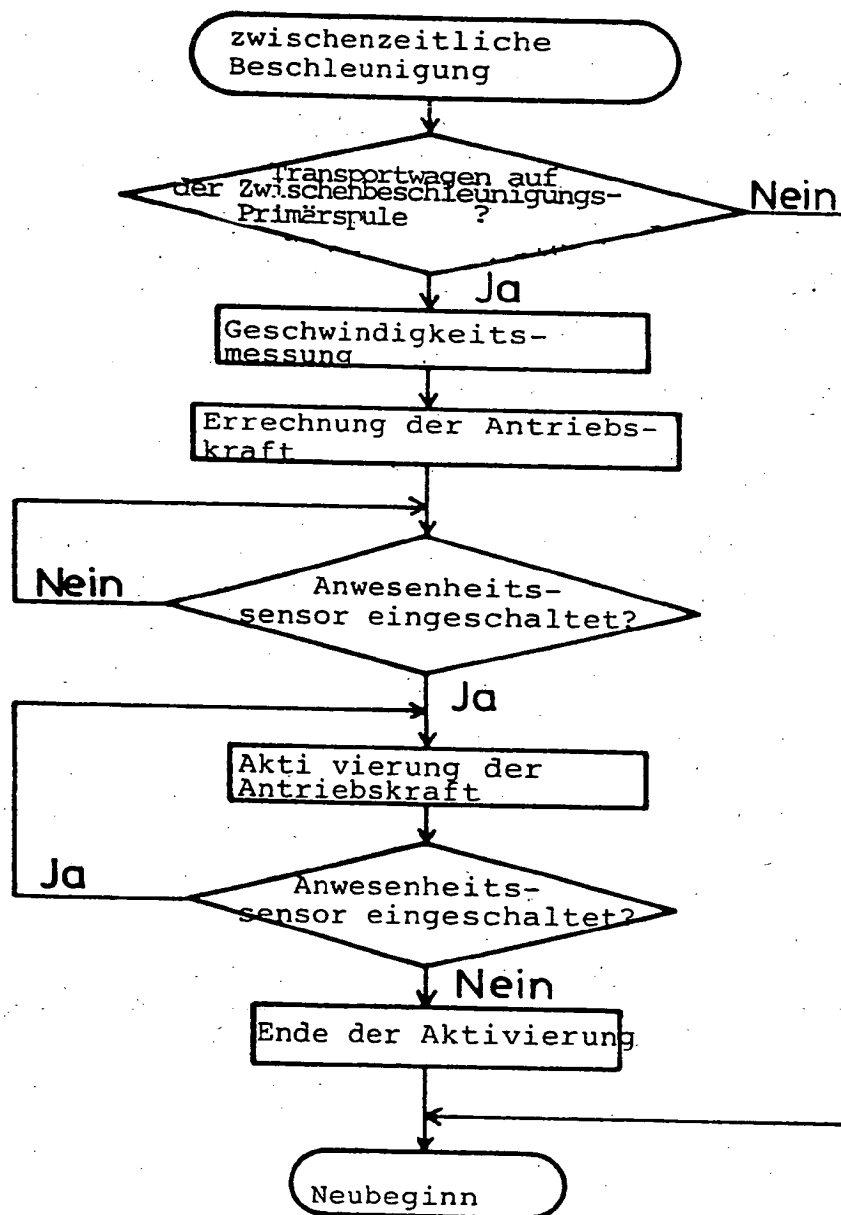




Fig. 14

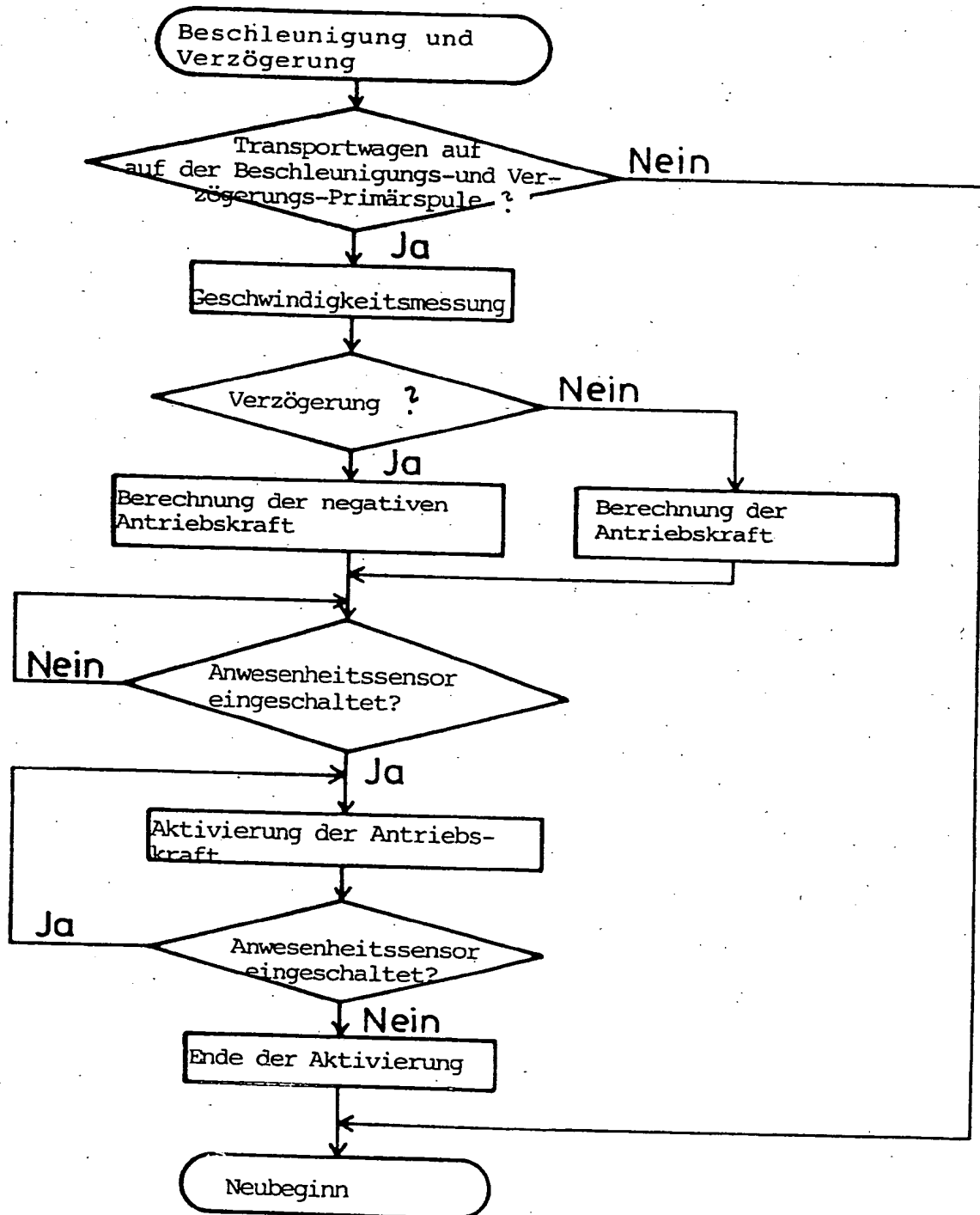


Fig. 15

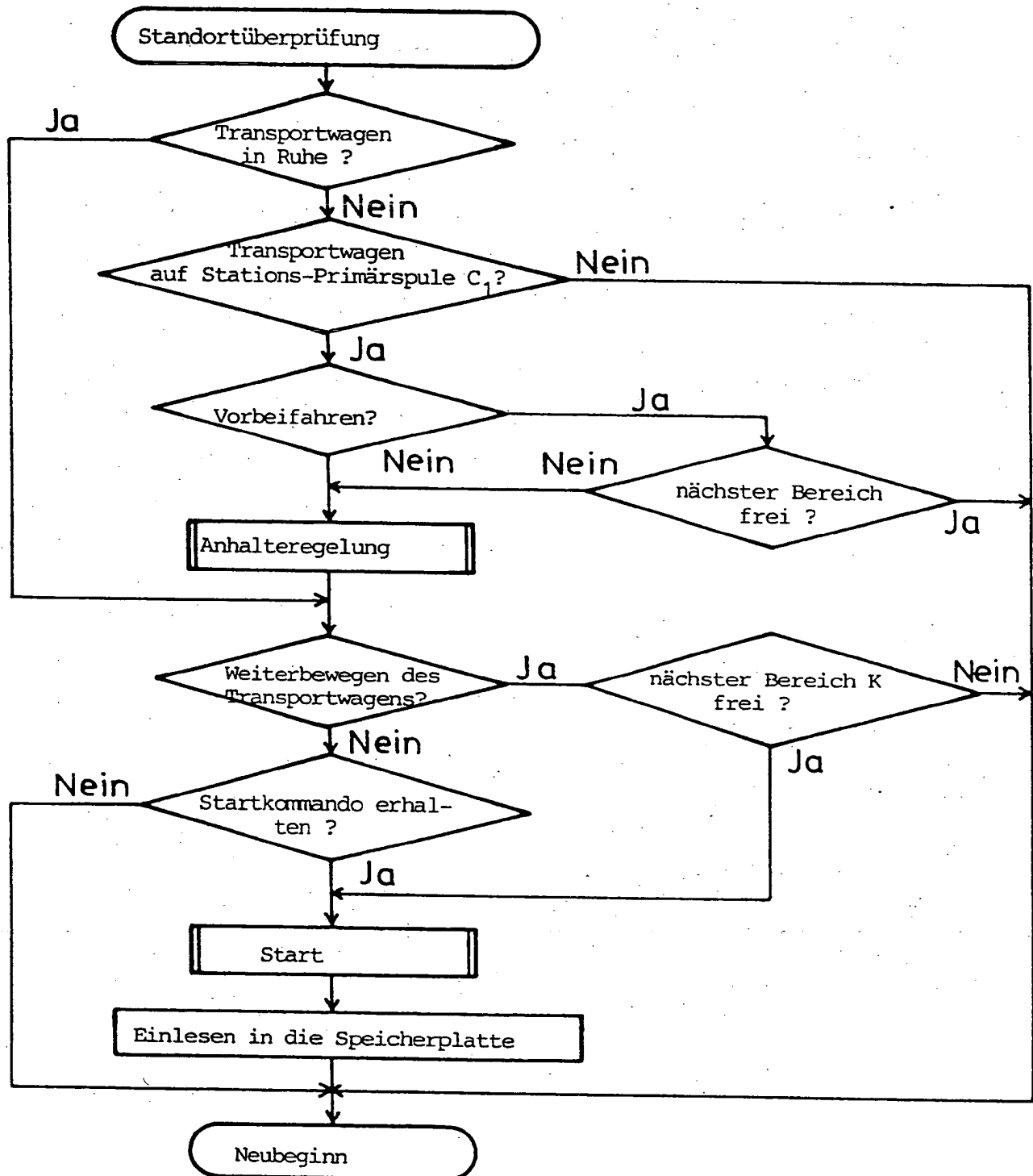


Fig. 16

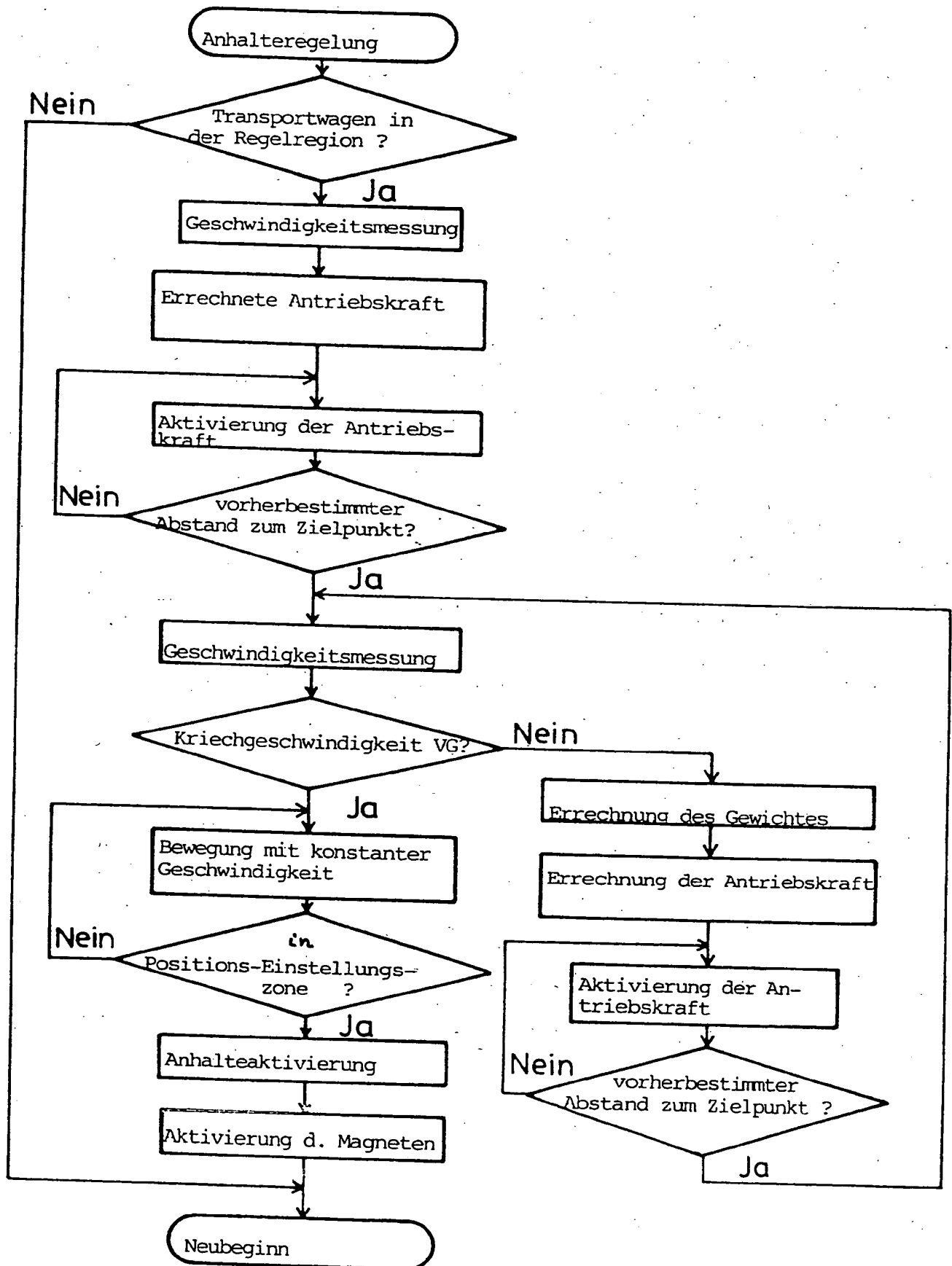
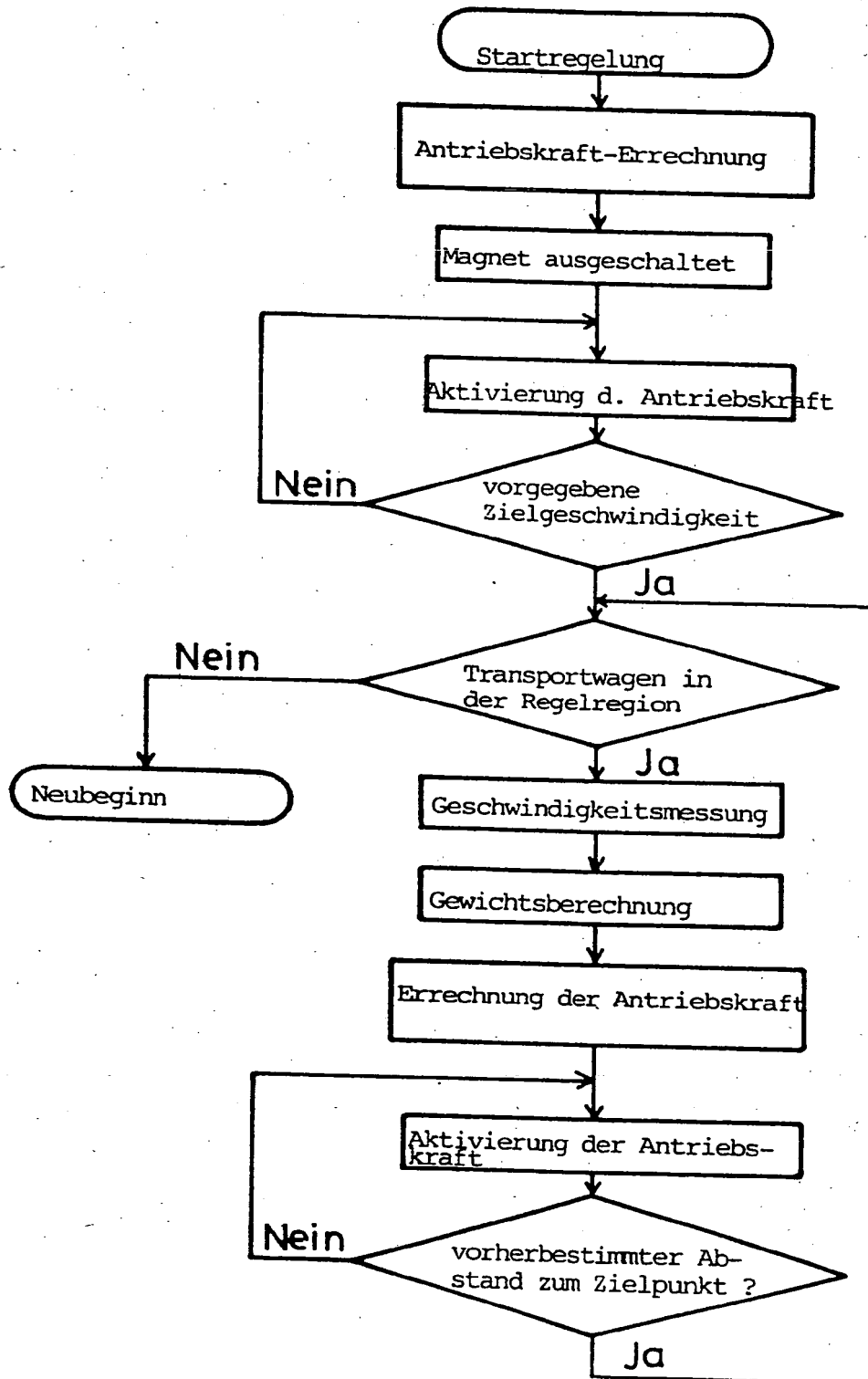
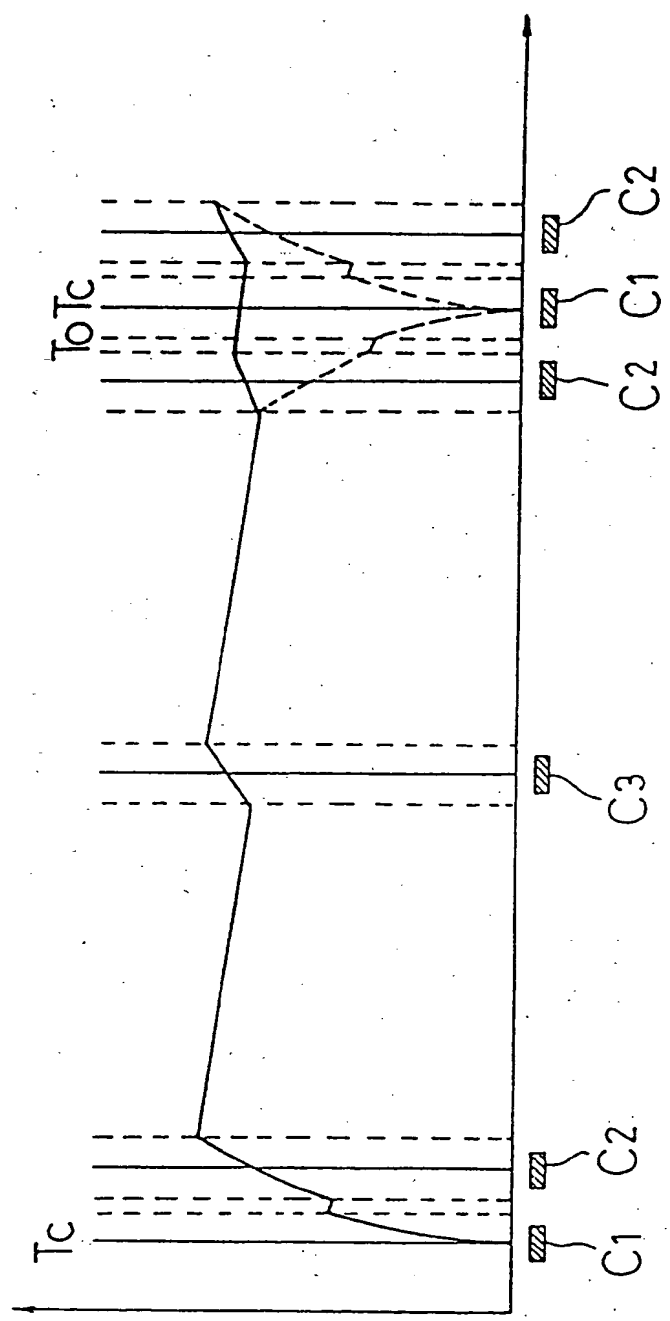


Fig. 17



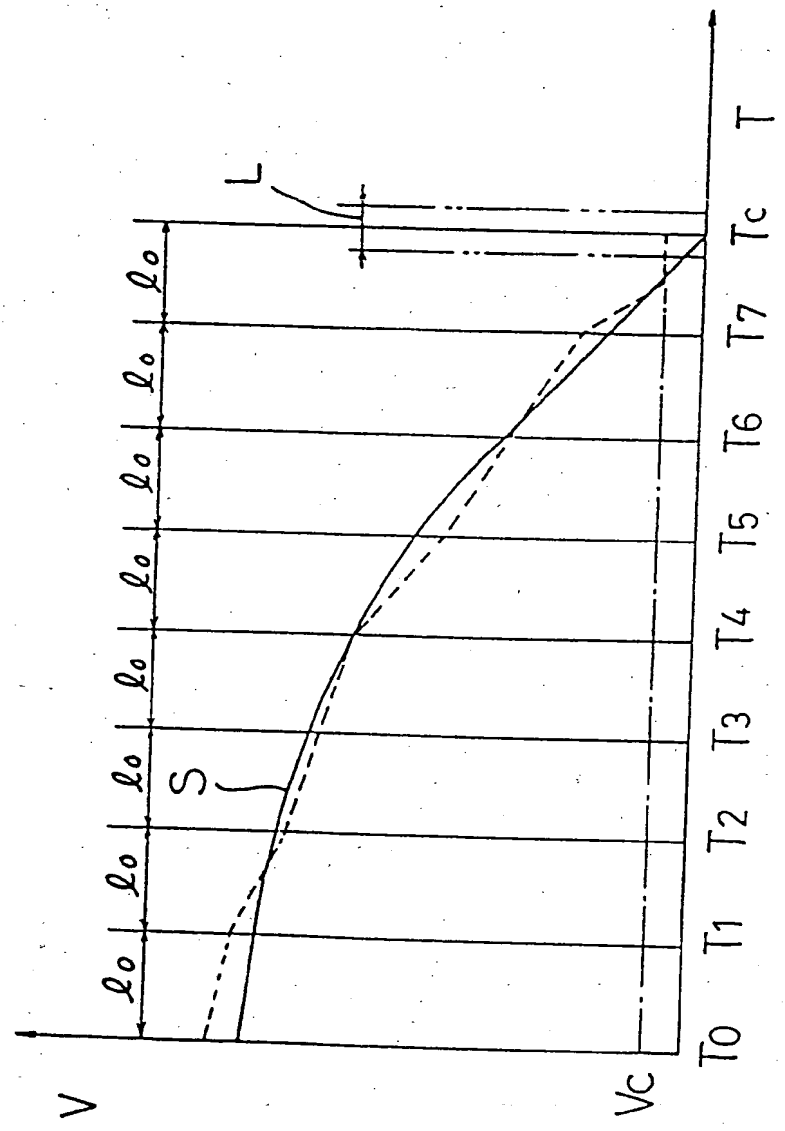
3702248

FIG.18



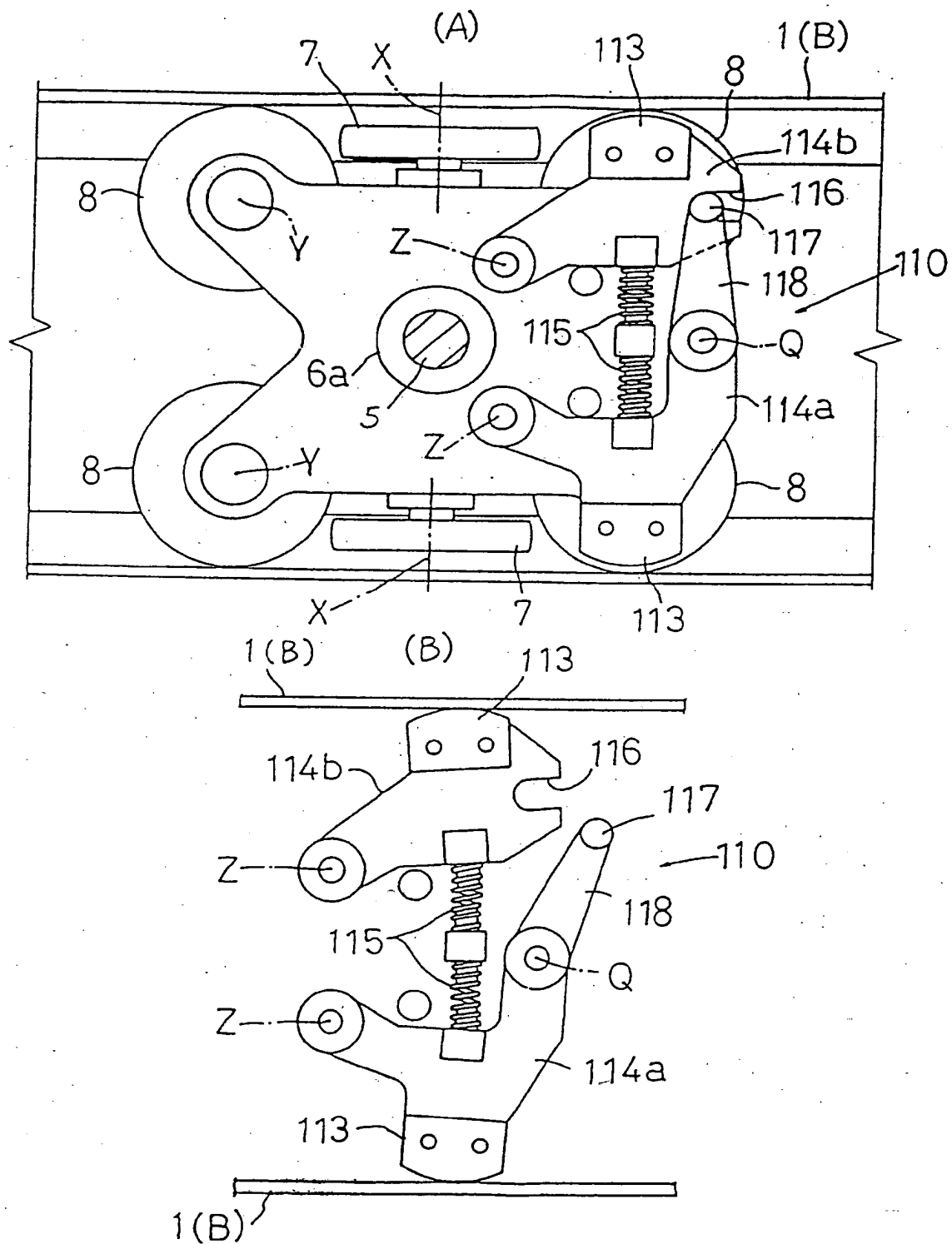
3702248

FIG. 19



3702248

FIG. 20



3702248

FIG. 21

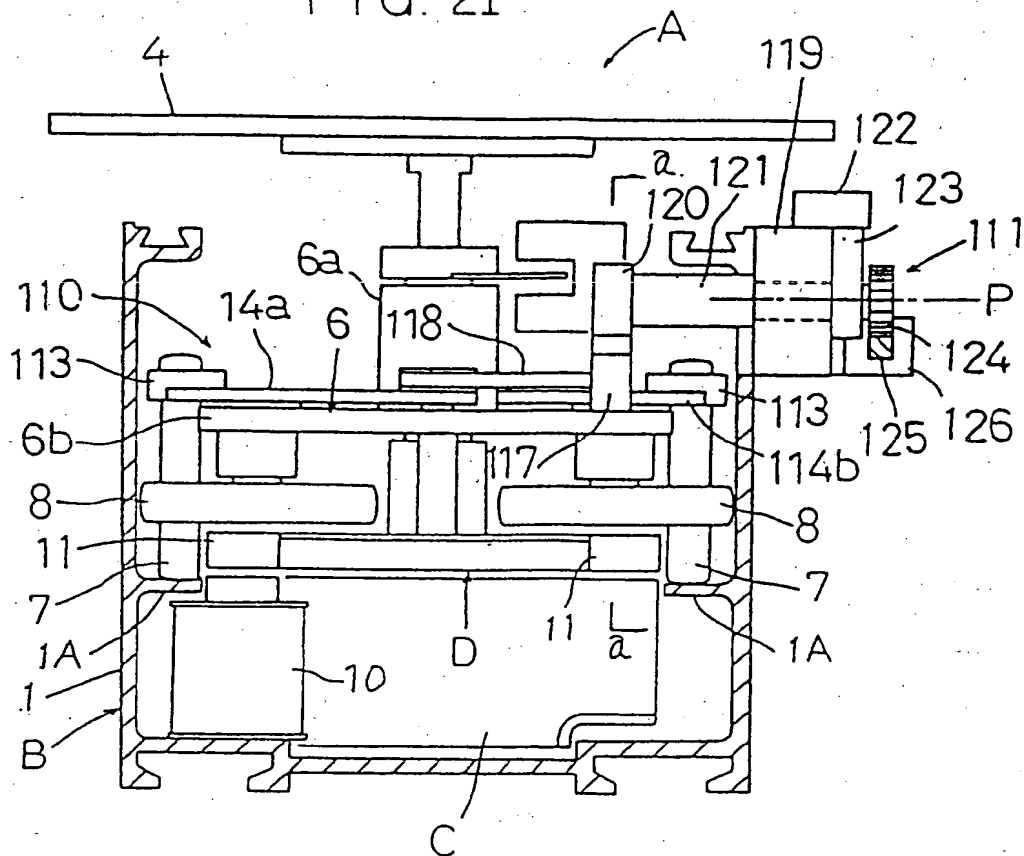


FIG. 22

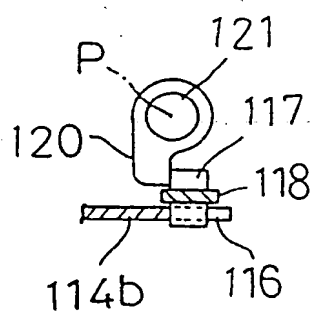


FIG. 23

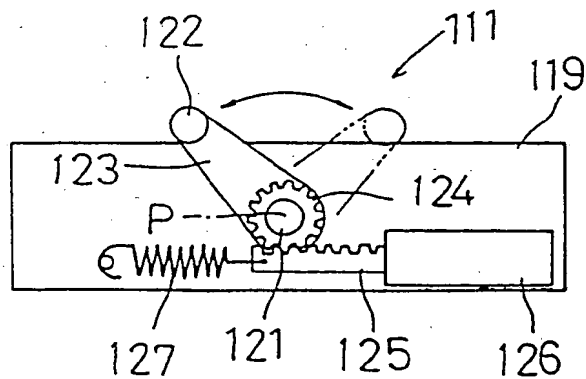




Fig . 24



Fig. 25

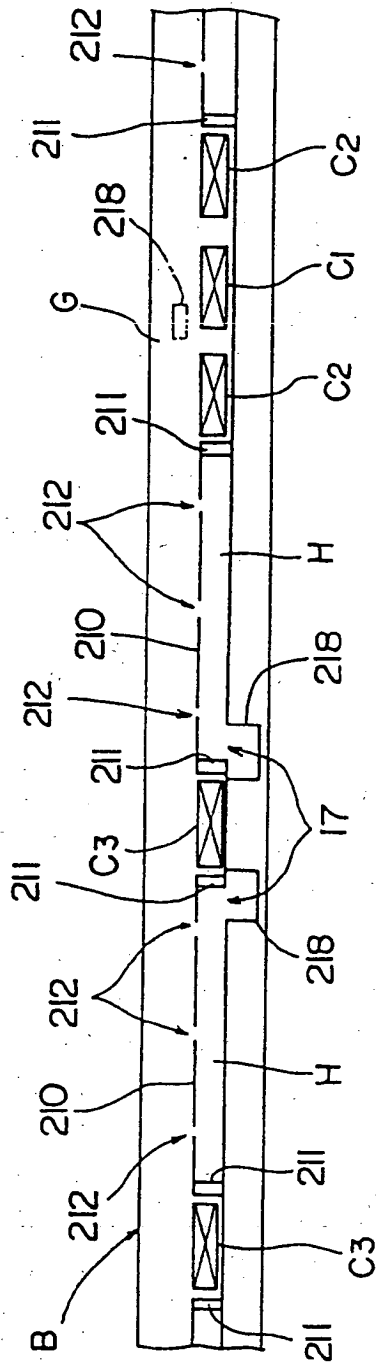


Fig. 27

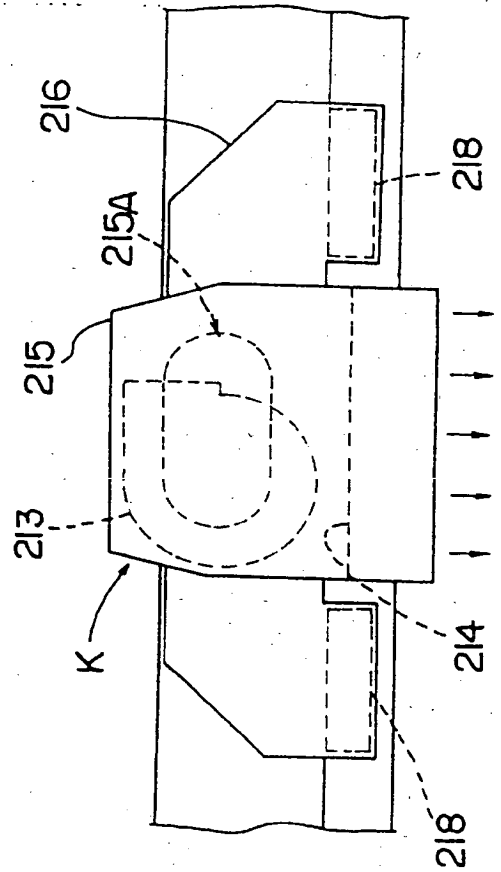
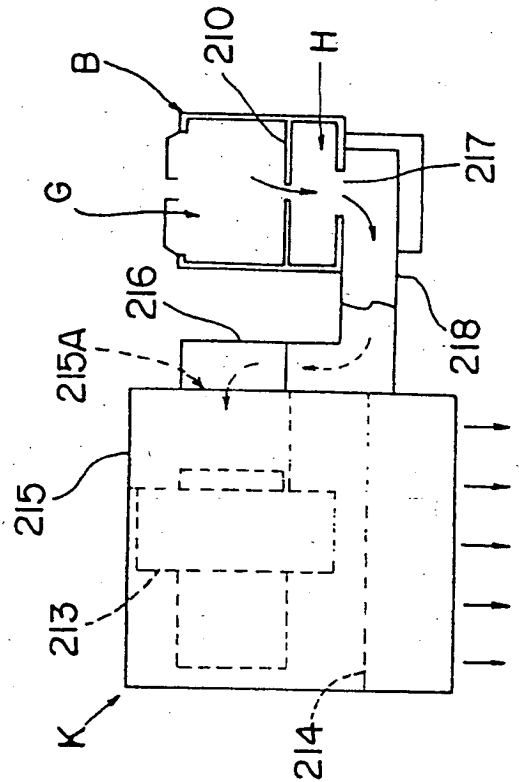


Fig. 26



ORIGINAL INSPECTED